ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE VĚD
STUDIE A PRAMENY
Sekce biologicko-lékařská

ČESKOSLOVENSKÁ PARASITOLOGIE

VI-2

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE VĚD
Vědecký redaktor akademik Otto Jírovec
Redaktor dr. Bohumil Ryšavý

BIOLOGICKÝ ÚSTAV ČSAV

ČESKOSLOVENSKÁ PARASITOLOGIE

VI - 2

NAKLADATELSTVÍ
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE VĚD
PRAHA 1959

Československá parasitologie VI-2, 1959

LA TOXOPLASMOSE EN BULGARIE

(NOTE PRÉLIMINAIRE)

D. Bratovanov et U. Jacoubov

(La chaire des maladies infectieuses et d'épidémiologie — doc. D. Bratovanov et la chaire d'accouchement et de gynécologie — prof. L. Lambrev, à l'Institut des hautes études médicales „I. P. Pavlov", Plovdiv)

Le problème de la toxoplasmose attire, ces dernières années, de plus en plus l'attention des médecins. C'est en 1947 que A. Drénsky découvre chez nous, pour la première fois, des toxoplasmes dans une préparation sanguine; en 1955, l'académicien St. Anguélov isole des toxoplasmes. Des affections de toxoplasmose ont été communiquées dans notre pays ces dernières années.

Depuis quelque temps, nous étudions les causses des avortements et des accouchements avant terme et, parmi les autres causes, nous nous sommes orientés vers l'étude de la toxoplasmose. Cela s'imposait d'autant plus qu'il y a dans la littérature des données assez contradictoires concernant la signification de la toxoplasmose dans l'accouchement.

Pour diagnostiquer l'infection toxoplasmique nous nous sommes servi de la réaction intradermale allergique à cause de la facilité d'exécution et de son accessibilité. Nous avons reçu de la toxoplasmine de l'académicien Otto Jírovec (Prague).

Nous avons fait la réaction intradermale allergique avec de la toxoplasmine chez 73 femmes âgées de 16 à 43 ans, après les avoir réparties en deux groupes: le premier groupe englobait des femmes qui ont eu des avortements, des accouchements avant terme et des accouchements de fruits pathologiques: des mongoloïdes, des anencéphales, des méningocéphales etc. et le deuxième groupe — le groupe de contrôle — ayant eu des accouchements normaux. Dans le premier groupe, nous avons effectué la réaction intradermale allergique chez 38 femmes; nous avons établi la réaction positive chez 22 femmes, c'est —à—dire 57,9 $\pm$ 8,0 %. D'après les règles de la statistique, les variations naturelles de ce groupe auraient pu osciller, pour de causes accidentelles, de 49,9 % à 65,9 %. Chez les femmes du deuxième groupe, ayant eu des accouchements normaux, nous avons pratiqué la réaction avec de la toxoplasmine dans 35 cas, et nous avons établi que la réaction n'était faiblement positive que chez deux femmes, c'est-à-dire 5,7 % $\pm$ 0,8 %. Les variations naturelles de ce groupe auraient pu osciller, pour des causes accidentelles, de 4,9 % à 6,5 %. La différence des réactions positives entre les deux groupes — 52,2 % $\pm$ 8,1 % a de la signification et est authentique, parce qu'elle est supérieure de 6,8 fois à sa faute accidentelle (8,1 %). De plus, les deux groupes de femmes que nous avons examinées

avaient la même constitution d'âge, aussi les indications n'ont-elles pas été influencées par la différence de l'infection des différents âges, et par conséquent, il n'est nullement nécessaire de les remanier pour les standartiser ou les corriger (v. le tableau ci-dessous).

D'après nos recherches, les femmes ayant l'âge de fécondité (15 à 49 ans) sont infectées dans la proportion de 33 % environ, c'est-à-dire de $^1/_3$ environ. Cependant les données de nos recherches, pour chaque âge pris à part, sont assez faibles pour que nous puissions donner des indications précises, ce qu'imposent les recherches ultérieures.

Il n'est nullement indispensable de grouper les femmes d'après leur provenance urbaine ou villageoise, parce que la plupart des femmes, qui habitent à la ville, ont habité dans le passé au village, ont été en contact avec des animaux domestiques et ont eu la possibilité de contracter la toxoplasmose.

Il faut souligner que chez les femmes, que nous avons examinées et qui ont accouché de fruits pathologiques, de même que chez les femmes qui ont avorté ou ont eu des accouchements avant terme etc., nous avons éliminé toutes les autres causes d'accouchement de fruits pathologiques, d'avortements etc. et nous n'avons retenu comme cause unique et la plus probable que la toxoplasmose.

Les 22 réactions positives à la toxoplasmine, observées chez les femmes du premier groupe, se répartissent comme suit: fortement positives (++++) 8, c'est-à-dire 36,3 %; à intensité positive moyenne (+++) 6, c'est-à-dire 27,3 % et faiblement positives (++) 8, c'est-à-dire 4 %. Les deux réactions positives du deuxième groupe (le groupe de contrôle) étaient faiblement positives. En outre, les réactions dans les deux groupes évoluaient de façon différente: dans le premier groupe, les réactions étaient vives, d'un rouge intense („rouges comme du feu"), elles étaient accompagnées d'une grande et riche infiltration („succulentes") indépendamment de leurs dimensions; dans le deuxième groupe, la rougeur était faible, pâle („rose pâle") et d'une infiltration pauvre („sèche").

On constata à l'examen épidémiologique, que la plupart des femmes avec une réaction positive à la toxoplasmine ont eu des contacts avec différents animaux, le plus souvent avec des chèvres, des brebis, des vaches, des lapins etc. Quelques-unes d'entre elles nous ont dit que, étant petites, elles aimaient jouer avec des lapins, des veaux, des poussins, etc.

Chez toutes les femmes où la réaction intradermale était positive à la toxoplasmine et qui ont eu des avortements, des accouchements avant terme etc., nous avions toutes les raisons à soupçonner une infection toxoplasmique latente chez la mère, fait en faveur duquel témoignaient les réactions assez rapides et vives, les données épidémiologiques et les particularités cliniques, à défaut d'autres causes d'avortement, d'accouchement avant terme etc.

De toutes nos recherches sur la propagation de la toxoplasmose en Bulgarie, recherches faites à l'aide de la réaction intradermale allergique de toxoplasmine, se dégagent, des examens épidémiologiques et cliniques, les déductions suivantes:

1. Les femmes à l'âge de fécondité en Bulgarie (15 à 49 ans), en cas d'avortements et d'autres accouchements pathologiques, fausses couches et accouchements de fruits possédant des défauts, ont souffert ou souffrent d'une infection toxoplasmique dans la proportion de 58 % (50—66 %), c'est-à-dire presque dans les $^2/_3$.

2. Dans les accouchements normaux, les femmes à l'âge de fécondité donnent une réaction intradermale faible à la toxoplasmine, à peine 5,7 %.

3. L'infection toxoplasmique est très répandue en Bulgarie, mais évolue dans la plupart des cas d'une manière latente et subclinique.

4. Il est indispensable d'effectuer des recherches ultérieures concernant la propagation et le processus épidémiologique de la toxoplasmose dans notre pays, afin de pouvoir organiser la lutte contre cette maladie d'une façon plus précise et plus rationelle.

Tab. 1

Age	Premier groupe			Deuxième groupe de contrôle		
	Nombre des femmes examinées	Positives	%	Nombre des femmes examinées	Positives	%
15—19	6	3	50	5	0	0,0
20—24	17	10	59	16	0	12,5
25—29	8	4	50	8	0	0,0
30—39	6	4	66	6	0	0,0
40—49	1	1	—	0	0	0,0
Total	38	22	22	35	2	5,7

Nous tenons à exprimer notre sincère gratitude à l'académicien Otto Jírovec pour l'empressement avec lequel il nous a envoyé la quantité nécessaire de toxoplasmine qui nous a permis d'effectuer nos recherches.

Československá parasitologie VI-2, 1959

VÝCHODOASIJSKÁ SAMETKA *TROMBICULA TALMIENSIS* SCHLUGER 1955 VE STŘEDNÍ EVROPĚ

Milan Daniel

(Biologický ústav ČSAV, parasitologie, Praha)

Při zpracování materiálu ektoparasitů drobných hlodavců, získaného v letech 1956—57 v průběhu stacionárního výzkumu jednoho přírodního ohniska na východním Slovensku, prováděného parasitologickým oddělením Biologického ústavu ČSAV v Praze, nalezl jsem larvy sametky *Trombicula talmiensis* Schluger 1955. Tento druh je značnou měrou rozšířen na Dálném východě (Přímořská oblast: Talmi, Sica, Vjedenka, Slavjanka, Barabaš, Tigrovaja a v severní Koreji — podle Šlugerové 1955) a jde tedy o velmi pozoruhodný nález, poněvadž dosud nemáme z Evropy zprávy o výskytu asijských prvků ve fauně sametek, které na Dálném východě patří k medicinsky významným členovcům. Epidemiologický význam tohoto nálezu bude rozebrán a oceněn na jiném místě.

Srovnání s typickým materiálem z Dálného východu provedla sama autorka popisu E. G. Šlugerová, která bez výhrady potvrdila totožnost. Poněvadž druh *Trombicula talmiensis* je dosud popsán pouze v klíči (Šluger 1955) neúplně, připojuji nový podrobný popis, který zároveň doplňuji obrázky a tabulkou standardních dat.

BESCHREIBUNG

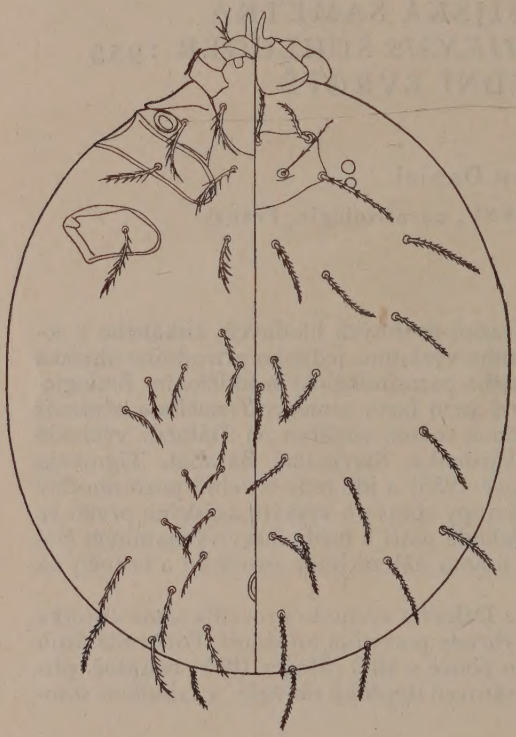
Körper oval mit angedeuteten Schultern, die Striation gut entwickelt.

Gnathosoma

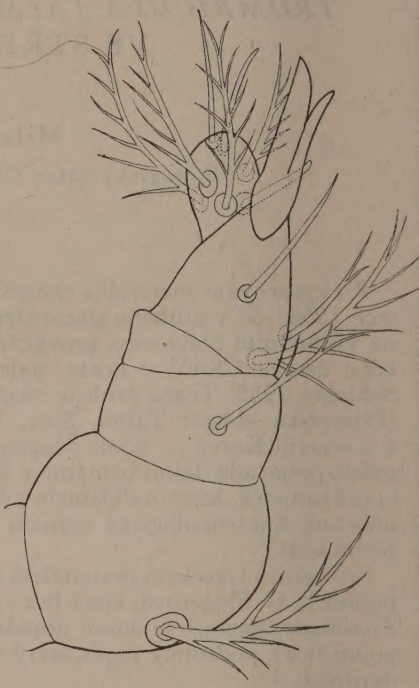
Chelizeren — Basalsegment dicht mit groben Grübchen (punctae) besetzt. Distalsegment fast gerade, nur leicht gebogen. Palpenfemur mit einer grossen gefiederten Dorsalborste (die Lateralhärchen sind lang). Genu mit einer Borste, welche nur 1—2 feine Lateralhärchen trägt. Tibia mit drei Borsten: dorsal sitzt eine feine glatte Borste, an der Lateralseite der Palpen gleichfalls eine feine Borste mit einem Lateralhaar; an der Ventralseite eine grosse, einseitig gefiederte Borste. Tibialklaue zweispitzig; die Axial spitze liegt ventral (und gleichzeitig an der Innenseite) von der kleineren (gleichzeitig äusseren) akzessorischen Klaue. Tarsus mit starker, an beiden Seiten gefiederter

Borste, drei einseitig gefiederten Borsten, einer feinen glatten Apikalborste (diese kann auch ein feines Lateralhärchen besitzen), einer schlanken Subterminale und schliesslich mit stumpf abschliessendem Sporn, der an der Basis des Tarsus eingelenkt ist.

Galealborste dünn gefiedert.



Obr. 1. *Trombicula talmiensis* Schlug. — celkový pohled.



Obr. 2. *Trombicula talmiensis* Schlug. — palpa.

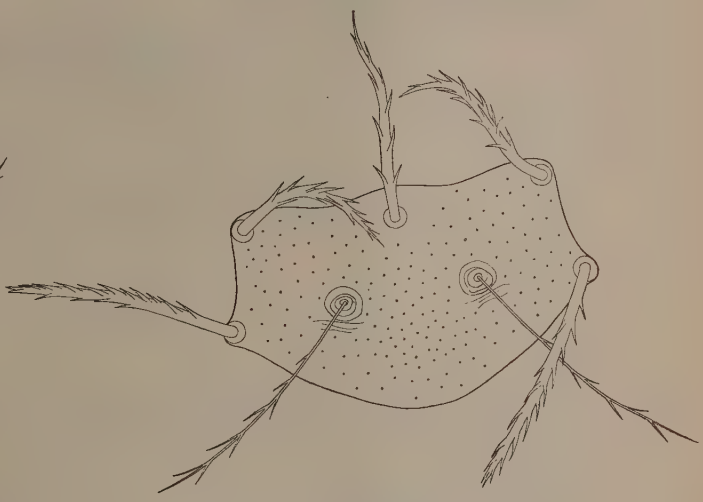
Idiosoma

Beine I — Tarsus: Praetarsale (13 μ) am Praetarsus dorsalwärts geschoben. Der grossen Subterminale (22 μ) liegt eine sehr feine und kurze Parasubterminale (12 μ) eng an. An der Dorsalseite des Tarsus befinden sich ferner ein starker sensorischer Sporn (17 μ) und ein Mikrosporn (2 μ). Das erste Glied der Beine ist gänzlich mit dichten, einseitig gefiederten Borsten besetzt. Am eigentlichen Tarsus sitzen 12 solche Borsten und eine feine, nur ein Lateralhärchen tragende Borste, welche hinter dem Sporn eingelenkt ist (sie kann manchmal auch fehlen); am Praetarsus befinden sich 4 merklich feinere, kürzere und dünner gefiederte Borsten. Tibia mit 2 Tibialia (15 und 17 μ), von denen die kürzere distal eingelenkt ist, mit 1 Mikrotibiale und 8 einseitig gefiederten Borsten. Genu mit 3 Genualia, von denen 2 (je 17 μ) dorsal eingelent sind, die

dritte ist ventralwärts geschoben. Zwischen ihnen befindet sich die Mikrogenuale (2 μ). Das Glied (Genu) ist ferner mit 4 einseitig gefiederten Borsten ausgerüstet. Telofemur besitzt 2 starke und lange, einseitig gefiederte und mit dichten langen Lateralhärchen versehene Borsten (55 μ). Die zwei weiteren gefiederten Borsten dieses Gliedes sind deutlich kürzer. Basifemur und Trochanter besitzen je 1 gefiederte Borste. Coxa I, welche der Coxa II dicht anliegt, ist in eine Spitze vorgezogen, aber immer kürzer als Coxa II.

Beine II — Tarsus: Praetarsale (13 μ), Sporn (16 μ), Mikrosporn (1,5 μ) und 12—13 gefiederte Borsten. Tibia: 2 Tibialia (je 16 μ) und 5 gefiederte Borsten. Genu: Genuale (16 μ) und 2—3 gefiederte Borsten. Telofemur: lange gefiederte Borste (48 μ) und 3 kürzere gefiederte Borsten. Basifemur: 1 lange

Obr. 3. *Trombicula talmiensis* Schlug. — noha I.



Obr. 4. *Trombicula talmiensis* Schlug. — scutum.

(39 μ) und 1 kurze gefiederte Borste. Trochanter trägt eine sehr lange gefiederte Borste (70 μ).

Beine III — Tarsus: Mastitarsale (73 μ) und 14—15 gefiederte Borsten. Tibia: Tibiale (16 μ), 2 lange (50 und 45 μ) und 3 kürzere gefiederte Borsten. Genu: Genuale (16 μ) und 3 gefiederte Borsten. Telofemur: 1 lange (64 μ) und 2 kurze gefiederte Borsten. Basifemur trägt 2 gefiederte Borsten, Trochanter 1 gefiederte Borste.

Alle Glieder der Beine sind weitläufig punktiert. Alle Koxen besitzen je 1 gefiederte Borste.

Scutum wappenförmig, jenem der *Trombicula autumnalis* ähnlich. Apikalrand nur ganz leicht im doppelten Bogen geschweift, ähnlich wie die Lateralränder. Hinterrand ganz gerundet. AL- und PL-Borsten befindet sich in den Schildecken. AM-Borste vom Rand zur Mitte geschoben. AM-Borste mit weniger Lateralhärchen als die AL- und PL- Borsten. Die Schildoberfläche weitläufig punktiert. Sensillen lang, fein und mit einigen Lateralhärchen; sie sind leicht über dem Niveau der PL-Borsten eingelenkt. Unter den Pseudostigmen sind „Augenbrauen" als gut bemerkbare sklerotisierte Wälle entwickelt.

Augen befindet sich in der Höhe der PL-Borsten; in den Dauerpräparaten sind aber nur wenig bemerkbar.

Borsten — 30 (31) Dorsalborsten, welche zu Reihen eingeordnet sind: 2 — 6 — 6 — 6 — 4 (oder 5) — 4 — 2. Ventralborsten sind zahlenmässig sehr veränderlich (28—34) und auch die Anordnung in Reihen ist wenig deutlich (z. B.: 2 — 2 — 11 — 8 — 5 — 4 — 2). Die Dorsal- und Ventralborsten sind gefiedert; die meisten Borsten besitzen Lateralhärchen nur an einer Seite, in wenigen Fällen vereinzelte Härchen auch an der anderen Seite. Dorsalborsten mit zahlreichen winzigen und kurzen Härchen, Ventralborsten mit wenigeren langen Lateralhärchen.

Standarddaten

AW	PW	SB	ASB	PSB	SD	AP	AM	AL	PL	Sens.	DSA	DSP
78	93	36	26	28	54	25	50	44	59	—	50	47
77	92	35	25	25	50	25	43	43	60	83	46	41
74	91	35	27	31	58	27	48	43	57	71	50	43
74	89	33	26	26	52	25	46	42	62	71	52	43
73	85	32	27	25	52	24	46	45	60	74	49	46

Lokalita: Ruská Poruba, okres Medzilaborce (východní Slovensko) — srpen—září.

Hostitelé: na Slovensku byl zjištěn především *Microtus arvalis* Pall., *Apodemus agrarius* Pall. a *Apodemus flavicollis* Melch. Šlugerová (1955) jako asijské hostitele uvádí: *Clethrionomys rufocanus* Sund., *Eutamias sibiricus* Laxm., *Microtus fortis* Büchn., *Cricetulus triton* Wint., *Apodemus agrarius* Pall. a *Apodemus speciosus* Temm.

Poznámky k odlišení sametky *Trombicula talmiensis*: *T. talmiensis* stojí velmi blízko druhu *T. autumnalis*. Autorka popisu použila k odlišení *T. talmiensis* 4 následující znaky: 1. galeální seta je řídce zpeřena, 2. AM brva rovna délce štítku nebo jen nemnoho kratší, 3. na genu I jsou přítomna 3 genualia (autorka v originálním popisu je nazývá solenidia), 4. brvy v první dorsální řadě jsou přibližně rovny délce štítku. Pro zjištění rozměrových poměrů (uvedeny v bodě 2 a 4) je nutné proměření a zhodnocení většího množství materiálu. Podobně i přítomnost 3 genuálií na genu I nevede k jednoznačnému určení. Pro odlišení je nejlépe použít galeální setu (řídce zpeřená s dlouhými mocnými postranními vlásky) a formu drápku na tibii palp, který je charakteristicky dvouhrotý. Od abnormálních exemplářů *T. autumnalis*, které mají na galeální setě několik jemných postranních vlásků (Richards 1950), se liší nezpeřenou dorsální a laterální brvou na tibii palp.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ КРАСНОТЕЛКА *TROMBICULA TALMIENSIS* SCHLUGER 1955 В СРЕДНЕЙ ЕВРОПЕ

Резюме

Автор сообщает о находке дальневосточного вида краснотелки *Trombicula talmiensis* Шлугер 1955 в средней Европе (восточная Словакия) и приводит ее описание.

DER BEFUND VON *TROMBICULA TALMIENSIS* IN MITTELEUROPA

Zusammenfassung

Der Autor berichtet über einen Befund der ostasiatischen Art *Trombicula talmiensis* Schluger 1955 in der Ostslowakei und führt ihre Beschreibung an.

LITERATURA

Richards W. S., The variation of the British Harvest mite (*Trombiculidae*, *Acarina*). Parasitology 40: 118—126, 1950.

Šluger E. G., Semejstvo *Trombiculidae* Ewing. In: Bregetova N. G. et al., Klešči gryzunov fauny SSSR. Izd. AN SSSR, Moskva-Leningrad 1955, str. 188—217.

Československá parasitologie VI-2, 1959

НОВЫЕ ВИДЫ ПАРАЗИТИЧЕСКИХ ПРОСТЕЙШИХ ИЗ РЫБ РЕКИ АМУРА

В. А. Догель и А. Х. Ахмеров

(Лен. Гос. Университет, Всероссийский Исслед. Институт Прудового Рыбного Хозяйства)

Protomonadina, Coccidiida, Haemosporidia

Научные связи Совѣтского Союза с братской Чехословацкой Народной республикой непрерывно растут и крепнут. Это выражается в целом ряде мероприятий общегосударственного значения, проводимых между обеими странами, а также в систематическом обмене научной информацией и личном контакте между учеными обеих стран.

Нашим скромным вкладом в это дело являются публикуемые материалы о паразитических простейших, обнаруженных в рыбах реки Амура. Эти сведения могут в недалеком будущем представить определенный практический интерес при акклиматизации некоторых экономически рентабельных выдов рыб реки Амура в водоемах Чехословацкой Народной Республики. Такими видами, из опыта акклиматизации, пока могут быть названы: толстолобик (*Hypophthalichthys molitrix*), сазан (*Cyprinus carpio haematcpterus*) и белый амур (*Ctenopharyngodon idella*). Кроме них Васнецов (1951), рекомендует ряд видов амурских рыб для акклиматизации их в водоемах европейской части СССР.

Материалом для публикуемых статей послужили мои ихтиопаразитологические сборы на Амуре в 1937, 1939, 1946, 1953, 1954 г. г. Ввиду крайне ограниченного объема статей — публикуются только новые виды из всех групп паразитических простейших, найденные в результате полного паразитологического вскрытия около 1100 экземпляров рыб, относящихся к 52 видам (из 104 известных для Амура), 42 родам и 16 семействам. Мазки крови исследовались не от всех вскрытых рыб.

Рыба исследовалась в пунктах: 1. селение Ленинское (Еврейская автоном. область); 2. сел. Жеребцовское: 3. оз. Болонь — 6; 4. в лимане Амура на Нижних Пронгах; 5. сел. Елабуга; 6. озеро Петропавловское; 7. оз. Удыль и 8. оз. Орель-Чля в низовьях Амура. Мазки крови окрашивались по Гимза. Кокцидии фиксировались по разработанному нами способу (Ахмеров, 1955; Ахмеров и Богданова, 1955).

Этот метод прост, не требует сулемы и не деформирует объекта, в проти-

воположность фиксатору Шаудинна; вместе с тем, он не является универсальным и не исключает применения других методик.

Литературные источники наших сведений о паразитических простейших амурских рыб носят отрывочный, случайный характер и ограничиваются всего лишь несколькими статьями. Первые сведения по этому вопросу мы встречаем у Солдатова (1912) с упоминанием о *Lentopora dermatobia* из кожи кеты. Догель (1932) также упоминает об этом. Змеев (1939) описал *Haemogregarina parasiluri* из эритроцитов сома. Догель и Ахмеров (1946) упоминают о нахождении на амурских рыбах паразитических простейших. Ахмеров (1954, 1955) описывает несколько новых видов и новый род *Disparospora* слизистых споровиков (1956) и вред, причиняемый некоторыми из них. Макеева (1956) нашла в кете и горбуше *Trypanoplasma*. Этими источниками и исчерпываются все сведения по интересующему нас вопросу. Сведения же о трипанозомах и кокцидиях амурских рыб в литературе отсутствуют.

В настоящей статье публикуются сведения о новых видах трипанозом и кокцидий, а также кратко упоминается об инфузориях и гемогрегаринах. Трипанозомы определялись моим учителем, светлой памяти, Валентином Александровичем Догелем, совместно со мною. При описании новых видов нами учитывались современные взгляды на вид у паразитических простейших, приводимые Догелем (1951). Если разделять точку зрения Веньона (Wenyon 1926), предостерегающего о шаткости и несостоятельности таких систематических признаков у трипанозом, как длина и ширина тела, ядра, местоположения блефаропоаста и ядра и т. п. и учесть данные Гоара (Hoare 1943) о несостоятельности такого диагностического признака, как серологическая реакция, то можно согласиться с мнением Калкинса (Calkins 1933), полагающего, что 90% из известных 407 видов трипанозом являются возможными синонимами. Однако нельзя не согласиться и с Гоаром, полагающим, что у трипанозом в больших масштабах проходит процесс формирования новых штаммов, местных рас или биологических видов на пути перехода трипанозом на новых позвоночных и беспозвоночных хозяев. Подобного рода расширение круга хозяев неизбежно связано с некоторыми анатомо-морфологическими изменениями трипанозом, закрепляющимися и переходящими постепенно в категорию систематических признаков, являющихся в совокупности с экологическими особенностями видовым критерием трипанозом.

Такое же положение с видовыми критериями и у кокцидий. Догель (1951), Хейсин (1947), Гоар (1943) с убедительной ясностью показывают шаткость таких признаков кокцидий, как форма ооцист, отношение длины ооцисты к ее ширине, форма микропиле, окраска ооцисты и остаточное тело.

Создается положение, при котором невозможно ни определение видовой принадлежности, обнаруживаемых у рыб ооцист рода *Eimeria* ни описание новых видов, без возвлечения в характеристику вида различных эндогенных стадий цикла и без учета амплитуды колебаний комплекса признаков ооцист при различных условиях развития. Словом, все обнаруживаемые в рыбах трипанозомы и кокцидии являются „Species abstrusus“ (видами, требующими более глубокого исследования). Однако, по нашему мнению, для каждого вида должны быть разработаны методы, позволяющие определить видовую принадлежность его по препарату „per se“ как, например, определяют клеща, пчелу или рыбу по раз установленным, в известной

мере условным, анатомо-морфологическим признакам, по возможности, без учета стадий его жизненного цикла и т. п. признаков, усложняющих или даже зачастую делающих невозможным определение видовой принадлежности обнаруживаемых паразитов из некоторых групп простейших.

Несомненно одно, что для установления видовых критериев трипанозомид и кокцидий (и некоторых других групп) необходим эксперимент. Пока же остается либо совершенно воздерживаться от определения и описания видов, обнаруживаемых трипанозом и кокцидий и ограничиваться лишь пометкой „sp.“ либо впредь до разработки новых универсальных и быстрых методов определения, — руководствоваться существующими, широко принятыми признаками.

Под понятием вида и паразитических простейших из *Trypanosomidae*, *Coccididae* и *Cnidosporidia* мы подразумеваем группу морфо-физиологически тождественных организмов, приспособившихся на данном этапе эволюционного развития к существованию за счет одного, реже нескольких видов хозяев.

Поскольку найденные нами трипанозомы, трипаноплазма и кокцидии по своим, принятым в систематике анатомо-морфологическим признакам в определенной мере отличаются от известных видов, мы считаем возможным выделить их в самостоятельные виды.

Надо сказать, что приводимыми нами видами на Амуре далеко не исчерпывается видовой состав этих групп паразитов, которых в дальнейшем, несомненно, значительно увеличится.

А) КЛАСС ЖГУТИКОНОСЦЫ — *MASTIGOPHORA*

Как известно, исследование кровяных мазков на наличие кровепаразитов не всегда дает положительные результаты, даже при заведомой, но слабой зараженности организма. В результате наших исследований удалось обнаружить в крови амурских рыб несколько видов кровяных жгутиконосцев из рода *Trypanosoma*. Сотрудница кафедры ихтиологии Московского Гос. Университета Макеева А. П. передала нам полостную жидкость от кеты и горбуши, содержащую *Trypanoplasma*.

Среди жгутиконосцев 4 вида оказались новыми.

Отряд Протомонадиды-*Protomonadida*

Представлен в нашем материале одним родом из семейства трипанозомовых — *Trypanosomidae* и трипаноплазмовых — *Trypanoplasmidae*.

а) Род *Trypanosoma* Gruby 1843

В нашем материале представлен 7 видами, из которых 2 вида известны для водоемов Европы, 3 — новых и 2 за недостаточностью материала мы от полного описания воздержались.

1. *Trypanosoma remaki* Laveran et Mesnil 1902

Судя по описанию Лаверана и Мезниля, этот вид трипанозом обладает внутривидовой изменчивостью, способной ввести в заблуждение исследо-

вателя. Нами обнаружены в крови двух щук — *Esox reicherti* (из 48 исследованных) одиночные экземпляры трипанозом, которых мы относим к обычному для европейской щуки виду *T. remaki*.

2. *Trypanosoma carassii* Mitrofanov 1884

В крови 2 сазанов *Cyprinus carpio haematopterus* (из 19 исследованных) и 2 карасей *Carassius auratus gibelio* (из 27) найдены одиночные экземпляры трипанозом, принадлежащих к этому, широко распространенному в водоемах Европы, виду.

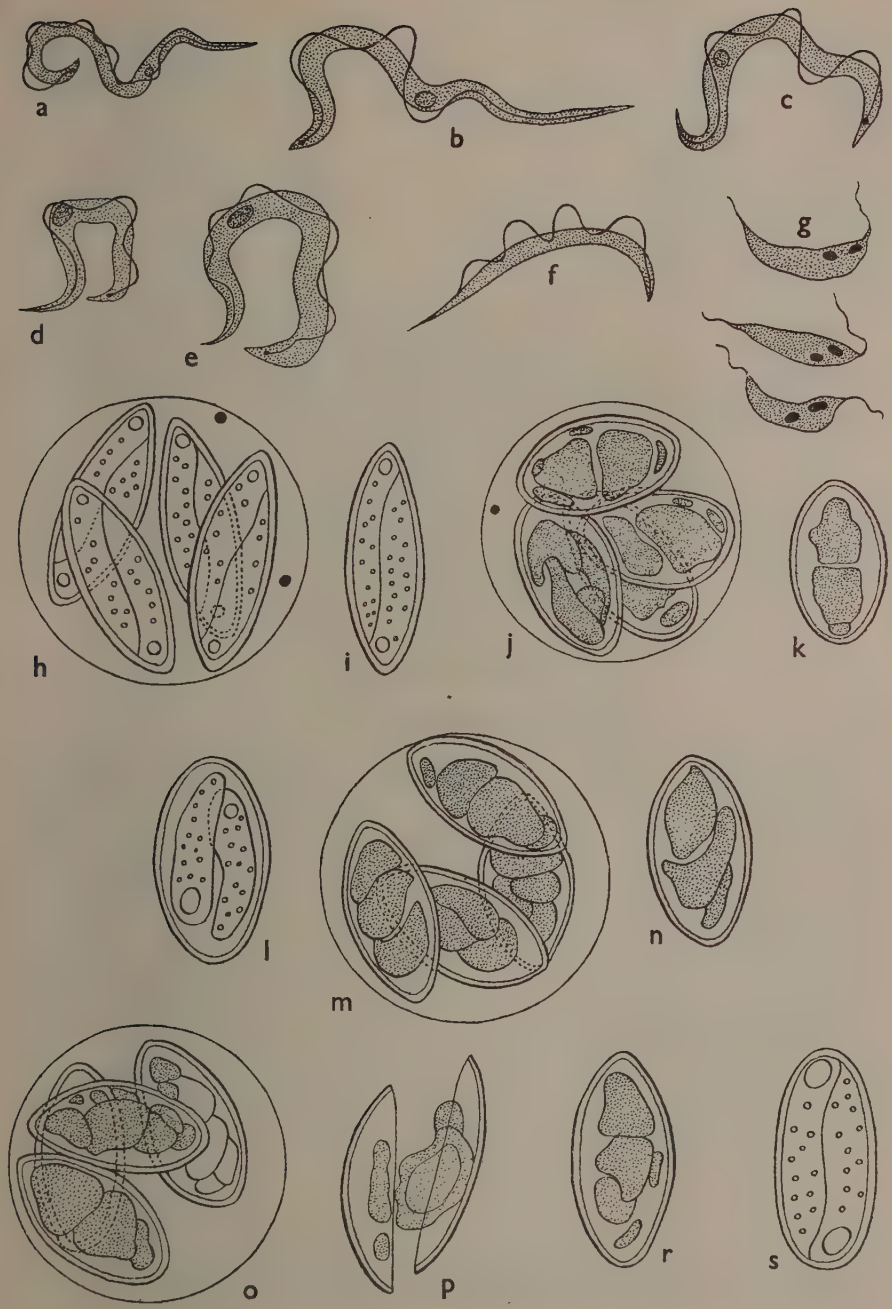
3. *Trypanosoma liocassis* Dogiel et Achmerov n. sp. (рис. 1, a, b)

У 5 из 15 исследованных *Liocassis ussuriensis* нами встречены трипанозомы, повидимому, характерные для этой рыбы. В двух случаях наблюдалось сильное заражение. Длина тела трипанозом без жгутика варьирует от 18 до 35 μ. Ядро овальное 1,2 × 0,8—1,6 × 1,2 μ расположено несколько кпереди от середины тела на расстоянии 12—20 μ от заднего конца тела. Блефаропласт точечный, вплотную — 0,2 μ, приближен к заднему концу тела. Ширина тела без мембраны 1,1–1,6 μ, с мембраной — 1,6—3,2 μ. Жгутика обнаружить не удалось. Отличается от известных видов либо расположением блефаропласта, либо ядра, размерами тела, хозяином, а также наличием мелких включений, расположенных в 1—2 ряда, окрашивающихся в темно-красный цвет.

4. *Trypanosoma pseudobagri* Dogiel et Achmerov n. sp.

Найдена в крови двух (из 10) экземпляров *Pseudobagrus fulvidraco* в большом количестве. Близки по морфологическим признакам к *T. liocassis*. Длина тела около 30 μ, ширина без мембраны до 1,6 μ, с мембраной до 3 μ. Ядро овальное, несколько крупнее, чем у *T. liocassis* 1,8 × 1,4 μ, сдвинуто к переду от середины тела более, чем у *T. liocassis* и отстоит от заднего конца тела на 22—23 μ. Блефаропласт крупнее, чем у *T. liocassis* — 0,3 μ, отстоит от заднего конца тела на расстоянии 0,6 μ. Окрашивающихся в красный цвет включений нет. Близкое родство *Trypanosoma liocassis* и *Trypanosoma pseudobagri* не икслючает возможности идентиуности этих видов, однако, различния в величине и расположении блефаропласта и ядра, отсутствие окрашивающихся включений и разные виды хозяев послужили основанием для выделения ее в самостоятельный вид, отличающийся от всех известных видов перечисленными признаками (рис. 1c).

Рис. 1. a, b — *Trypanosoma liocassis* Dogiel et Achmerov n. sp. (a — мелкий екземпляр, b — крупный екземпляр); c — *Trypanosoma pseudobagri* Dogiel et Achmerov n. sp. d, e, — *Trypanosoma sarcochilichtys* Dogiel et Achmerov n. sp. (d — мелкий екземпляр, e — крупный екземпляр); *f* — *Trypanosoma* sp. l. из *Siniperca chua-tsi*; g — *Trypanosoma makeevi* Achmerov n. sp.; h, i — *Eimeria hypophtalmichtis* Achmerov n. sp. (h — ооциста, i — зрелая спора); j, k, l — *Eimeria amurensis* Achmerov n. sp., из почки *Sarcochilichtis sinensis* (j — ооциста, k — незрелая спора, l — *Eimeria amurensis*, зрелая спора); m, n — *Eimeria amurensis* из печени *Pseudorasbora parva* (m — ооциста, n — незрелая спора); o, p, r — *Eimeria* sp. l., o — ооциста, p, r, — незрелые споры из кишечника *Gnathopogon chancaensis*); s — *Eimeria* sp. 2, зрелая спора из почки *Pseudobagrus fulvidraco*.


a
b
c
d
e
f
g
h
i
j
k
l
m
n
o
p
r
s

5. *Trypanosoma sarcochilichtys* Dogiel et Achmerov n. sp.

Найдены в крови 1 из 4 *Sarcochilichthys sinensis lacustris*. Длина тела от 20 до 30 μ. Ширина тела без мембраны от 1,6 до 2,3 μ; с мембраной от 2,4 до 3,5 μ. Блефаропласт точечный, лежит на расстоянии 1,2—1,3 μ от заднего заостренного конца тела. Ядро крупное, от 1,6 × 1,2 до 2,3 × × 1,4 μ, расположено во второй половине тела на расстоянии 12—18μ от заднего конца тела. Особых включений в протопласме нет. Жгутика обнаружить не удалось (рис. 1d, e).

6. *Trypanosoma* sp. 1

В крови 1 из 3 исследованных китайских окуней (*Siniperca chua-tsi*) найден один екземпляр трипанозомы, с которой был сделан набросок и препарат был случайно уничтожен. Длина тела около 15μ, ширина 1,3 без мембраны и 2,8μ с мембраной. Блефаропласт точечный, несколько удален от силно заостренного переднего конца тела (рис. 1 f).

7. *Trypanosoma* sp. 2

В крови одного из 7 исследованых красноперов *Pseudaspius leptocephalus* найдены трипанозомы, которых определить не представилось возможным из-за плохой сохранности препарата.

б) Род *Trypanoplasma* Laveran et Mesnil 1901

Представлен в нашем материале одним видом.

1. *Trypanosplasma makeevi* Achmerov n. sp.

В полостной жидкости погибших в лимане Амура до нереста пройзводителей горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* и кеты *Oncorhynchus keta* в 1955 году Макеевой А. П. (1956) найдена в боьшом количестве трипанопласма. Длина тела 11—15μ, ширина 2,3 —3,9μ, длина заднего жгутика 8—10μ, длина переднего жгутика 5—6,5μ, блефаропласт почти яйцевидной формы, иногда слегка вытянутый в длину около 1,8—2μ, разположен на разстоянии 0,8—1μ от заднего конца тела. Ядро овалной или шаровидной формы около 1,8 × × 2—2 × 2μ, расположено в второй половине тела около 1,2—1,5μ от блефаропласта и 4—6μ от заднего конца тела. Своими признаками етот вид отличается от известных видов етого рода. Погибшая рыба имеет внейший здоровий вид. На вскрытии отмечена сильно увеличенная селезенка, рыхлая, коричнего-бурого цвета. Количество трипанопласм на мазке в 1,5 раза превышает количество еритроцитов. Кратковременност нахождения рыбы в пресной воде указывает на заражение трипаноплазмой в море. Вид назван в честь его Макеевой Аллы Петровны (рис. 1 g).

Б) КЛАСС СПОРОВИКИ — *SPOROZOA*

Споровики в нашем материале представлены двумя подклассами — *Telosporidia* и *Cnidosporidia*. В этой статье публикуются данные о представи-

телях семейств *Eimeriidea* и *Haemogregarinidea* из отряда *Coccidida* подкласса *Telosporidia*. Подклассу *Cnidosporidia* будет посвящена отдельная статья.

а) Род Эймерия — *Eimeria* Schneïder 1875

Эймерии в нашем, далеко не полном материале представлены 4 видами, из которых 2 оказались новыми, а два не определены до вида. Определение производилось на основе признаков, приводимых Догелем (1948), Маркевичем (1951), Шеперклаусом (1954), приводящим далеко не полную сводку эймерий от пресноводных и морских рыб.

1. *Eimeria hypophthalmichthys* Achmerov n. sp.

В почках 2 из 16 исследованных у сел. Елабуги на Амуре в 1954 г. толстолобиков — *Hypophthalmichthys molitrix* — обнаружены ооцисты почти шаровидной формы 24 × 21 μ, одетые очень тонкой, нежной оболочкой. И индекс отношения длины к ширине для ооцист равен 1,14. Микропиле не обнаружено. Ооцисты содержат по 4 споры 18 × 6 μ веретеновидной формы, одетые тонкой оболочкой. Спора содержит 2 спорозоита 16—17 × 2,5 μ. Индекс споры = 3. Ооциста имеет небольшое остаточное тело и мелкие включения. По морфологическим признакам отличается от известных видов (рис. 1 h,i).

2. *Eimeria amurensis* Achmerov n. sp.

Ооцисты этого вариабильного вида встречены у 2 видов рыб. Ооцисты во всех случаях одеты очень тонкой, нежной оболочкой у разных рыб и из разных органов несколько варьируют по величине. Споры одеты толстой оболочкой, также различны по величине, но спороцисты одних размеров. Ооцисты из почки *Sarcochilichthys sinensis* (рис. 7) варьировали от 20,3 × × 20,3 μ, И = 1, споры 13 × 7,3 μ, И = 1,8; до 23,2 × 23,2 μ, И = 1, споры 15 × 7,5 μ, И = 2. Ооцисты из печени 18 × 19 μ, И = 1,06, споры со зрелыми спорозоитами (рис. 8) 15 × 8 μ, И = 1,9, с незрелыми спорозоитами 13 × 7,3 μ — И = 1,8. Во всех случаях спорозоиты имели размеры 12—13 × 3 μ (рис. 1 l, k, j). Эймерия печени из *Pseudorasbora parva* (1 из 2 рыб) имела ооцисты 23,2 × 23,2 μ, – И = 1; споры с несозревшими спорозоитами 14,5 × 7,3 μ, И = 2; (рис. 9). Ооцисты и споры от обоих видов рыб отличаются лишь по размерам, тогда как по индексам и по общему характеру строения они почти одинаковы. Этот вид обладает широким внутривидовым диапазоном вариабильности, повидимому, большим, чем *E. variabilis* Thelohan (ооцисты — 15 μ, споры 9—10 × 4—5 μ). Своей вариабильностью этот вид у нас, как и *E. auxidis* Dogiel 1948, у Догеля, вызывал сомнение относительно возможного смешения двух видов эймерий в почках и печени одного хозяина — *Sarcochilichthys sinensis*, но одинаковые размеры спорозоитов, индексы и общность характера строения споры показали, что мы имеем ооцисты одного и того же вида. Различия в размерах ооцист и спор из различных органов одного и того же экземпляра рыбы можно рассматривать как пример сопряженных видов (Догель 1949), возникающих на основе топологической дивергенции.

3. *Eimeria* sp. 1

В слизистой кишечника одного вскрытого экземпляра *Gnathopogon chankaensis* встречена эймерия, ооцисты которой 21,7 × 21,7 μ, И = 1, одеты тонкой оболочкой, без остаточного тела с мелкими включениями; споры 17,4 × 7,3 μ; И = 2, состоят из двух створок, содержат несозревших спорозоитов, благодаря чему мы воздержались от выделения ее в самостоятельный вид до накопления материала (рис. 1 о, р, г).

4. *Eimeria* sp. 2

В почках одного экземпляра *Pseudobagrus fulvidraco* добытого у сел. Елабуги, обнаружены споры эймерии 17,6 × 8,1 μ, И = 2,2, с несозревшими спорозоитами. Отсутствие ооцист и зрелых спорозоитов лишает нас возможности определить их видовую принадлежность до накопления материала. Учитывая принадлежность этой рыбы к индийскому фаунистическому комплексу (Никольский 1956), следует ожидать, что эта эймерия окажется новым выдом (рис. 1).

Семейство Гемогрегарины — *Haemogregarinidea*

Из этой группы нами обнаружен один вид, описанный Змеевым (1939) из рода *Haemogregarina danilewskyi* 1885.

Haemogregarina parasiluri Zmeew 1939

В эритроцитах около 50% исследованных сомов *Parasilurus asotus* и *Silurus soldatovi* обнаружены описанные Змеевым гемогрегарины. Патогенные свойства этого паразита не установлены.

Кроме сомов, в эритроцитах *Pseudobagrus fulvidraco* (20%), *Liocassis ussuriensis* (2%), *Siniperca chuatsi* (1 раз), *Hemibarbus labeo* (5%), *Erythroculter erythropterus* (5%), *Ophicephalus argus* (3%) нами найдены гемогрегарины, от определения которых, ввиду неудовлетворительной сохранности препаратов, мы воздержались до накопления необходимого материала.

ВЫВОДЫ

1. Паразитические простейшие рыб реки Амура изучены слабо и дальнейшее изучение их значительно расширит список их видового состава.

2. Обнаружены трипанозомы, трипаноплазма, эймерии и гемоспоридии у следующих 18 видов рыб:

Щука *(Esox reicherti)* ..... *Trypanosoma remaki* Lav. et Mesn.
Жерех красноперый *(Pseudaspius leptocephalus)* ..... *Trypanosoma* sp.
Конь-гуъарь *(Hemibarbus labeo)* ..... *Haemogregarina* sp.
Амурский чебачок *(Pseudorasbora parva)* ..... *Eimeria amurensis* Ach. n. sp.
Пескарь ханкайский *(Gnathopodon chankaensis)* ..... *Eimeria* sp.
Пескарь линь *(Sarcochilichtys sinensis lacustris)* ..... *Trypanosoma sarcochilychtis* Dog. et Ach. n. sp.; *Eimeria amurensis* Ach. n. sp.
Верхогляд *(Erythroculter erythropterus)* ..... *Haemogregarina* sp.
Карась *(Carassius auratus gibelio)* ..... *Trypanosoma carassii* Mitr.

Сазан *(Cyprinus carpio haematopterus)* ..... *Trypanosoma carassii* Mitr.
Толстолоб *(Hypophtalmychtis molitrix)* ..... *Eimeria hypophtalmychtis* Ach. n. sp.
Горъуша *(Oncorhynchus gorbuscha)* ..... *Trypanoplasma makeevi* Ach. n. sp.
Кета *(Oncorhynchus keta)* ..... *Trypanoplasma makeevi* Ach. n. ps.
Сом Солдатова — *(Silurus soldatovi)* ..... *Haemogregarina parasiluri* Zm.
Сом амурский — *(Parasilurus asotus)* ..... *Haemogregarina parasiluri* Zm.
Косатка-скрипун — *(Pseudobagrus fulvidraco)* .... *Trypanosoma pseudobagri* Ach. n. sp.
Eimeria sp. 2, *Haemogregarina* sp.
Косатка-плеть — *(Liocassis ussuriensis)* .... *Trypanosoma liocassis* Dog. et Ach. n. sp., *Haemogregarina* sp.
Змееголов — *(Ophicephalus argus)* ..... *Haemogregarina* sp.
Китайский окунь ауха — *(Siniperca chua-tsi)* .. *Trypanosoma* sp. 1, *Haemogregarina* sp.

3. В зоогеографическом отношении найденные паразиты распределяются следующим образом. Трипанозомы — из 7 найденных видов 2 общие с европейскими, 3 новых и 2 неопределенных. Трипаноплазма — 1 новый вид. Эймерии — из 4 видов — 2 новых и 2 неопределенных. Гемогрегарины — обнаружен только 1 амурский вид.

4. Обнаруженные виды в патогенном для рыб отношении не изучены, но, повидимому, опасности для рыб не представляют. за исключением *Trypanoplasma makeevi* — видимо патогенного. Так, по нашим наблюдениям, в Украинском рыбхозе „Комарно“ в 1950 г. годовик карпа настолько сильно был заражен трипанозомой, что на 1 эритроцит приходилось более 1 экземпляра трипанозом, причем гибели рыбы от трипанозомоза не наблюдалось. Относительно патогенности эймерии пока сказать что либо определенное — преждевременно, хотя, как показала практика, завезенные с Амура толстолобики, несмотря на наличие у них эймерии, хорошо акклиматизировались в прудовых рыбных хозяйствах под Москвой, в Краснодарском крае и на Украине, без всяких признаков заболевания. Наконец, рыбаки на Амуре массовых заболеваний рыб не замечали. Вместе с тем Макеева (1956) сообщает о сильной зараженности трупов кеты и горбуши трипаноплазмой.

РЕЗЮМЕ

При изучении паразитофауны рыб бассейна реки Амура вскрыто около 1100 экз. рыб, относящихся к 52 видам (из 104 известных для Амура), 42 родам и 16 семействам. Рыба исследовалась в 1937, 1939, 1946, 1953 и 1954 г. г. в нескольких пунктах по главному руслу реки и на озерах: Петропавловское, Удыль, Орель-Чля, Болонь. Обнаружены паразитические простейшие из жгутиконосцев, споровиков и инфузорий, среди которых обнаружены новые виды. В этой статье публикуются материалы по трипанозомам, трипаноплазме, кокцидиям и гемогрегаринам.

В отдельной статье будут опубликованы материалы по многочисленным новым видам слизистых споровиков. Сбор и обработка материалов проводились на Кафедре зоологии беспозвоночных Ленинградского Государственного университета и в лаборатории болезней рыб Всесоюзного научно-исследовательского института Озерного и речного рыбного хозяйства (ВНИОРХ). Работа по определению паразитических простейших из амурских рыб закончена в Лаборатории ихтиопатологии Всероссийского Научно-исследовательского института Прудового рыбного хозяйства (ВНИПРХ). Определение и описание трипанозом, за малым исключением, было произведено светлой памяти Валентином Александровичем Догелем совместно со мной.

Определение видовой принадлежности трипанозом, трипаноплазм и кокцидий представляют определенную трудность. Как известно из литературы (Догель 1951, Веньон 1926, Гоар 1943, Калкинс 1933, Хейсин 1947) Общепринятые в систематике этих групп паразитов морфолого-анатомические признаки являются весьма шатким основанием при определении и описании трипанозомид и кокцидий. Даже такая, казалось

бы, тонкая реакция, как серологическая, и та по Гоару не может приниматься во внимание при определении видовой принадлежности трипанозом. Создалось положение, при котором невозможно ни определение, ни описание трипанозомид и кокцидий (и некоторых других групп паразитических простейших) без учета различных эндогенных стадий цикла и амплитуды колебаний комплекса признаков при различных условиях развития. Словом, все обнаруживаемые в рыбах трипанозомиды и кокцидии (и некоторые другие группы) являются „species abstrusus" (видами, требующими более глубокого изучения). Вместе с тем, по нашему глубокому убеждению, должны быть разработаны методы, позволяющие определять видовую принадлежность по препарату „per se", как, например, определяют клеща, червя или рыбупо раз установленным, в известной мере условным, анатоморфологическим признакам, по возможности, без учета стадий его жизненного цикла и т. н. признаков, усложняющих или даже зачастую делающих невозможным определение видовой принадлежности обнаруживаемых некоторых паразитических простейших.

Несомненно одно, что для установления видовых критериев для трипанозомид и кокцидий, необходим широкий и глубокий эксперимент. Пока же мы стоим перед дилеммой, либо совершенно воздержаться от определения обнаруживаемых видов простейших из этих групп, а также от описания новых видов до разработки новых и верных методов, либо, в ожидании новых, продолжать пользоваться старыми методами. Мы изобрали последнее.

В результате наших исследований можно сделать следующие выводы:

1. Паразитические простейшие рыб реки Амура изучены слабо и дальнейшее изучение значительно обогатит список их видового состава новыми видами.

2. Обнаружены трипанозомы, трипаноплазма, кокцидии и гемогрегарины у 18 видов рыб, перечисленных в списке.

3. В зоогеографическом отношении найденные паразиты распределяются следующим образом: трипанозомы — из 7 найденных видов — 2, *Trypanosoma remaki* и *Tr. carassii* общие с европейскими видами, 3 вида новых и 2 неопределенных. *Trypanoplasma makeevi* морской дальневосточный вид. Гемогрегарины — обнаружен только 1 амурский вид.

4. Обнаруженные виды в патогенном для рыб отношении не изучены, но, повидимому, опасности для рыб не представляют, за исключением *Trypanoplasma makeevi* — видимо патогенного вида. Так, по нашим наблюдениям, в Украинском рыбхозе „Комарно" в 1950 г. годовик карпа настолько сильно был заражен трипанозомой, что на 1 эритроцит приходилось более 1 экземпляра трипанозом, причем гибели рыбы от трипанозомоза не наблюдалось. Относительно патогенности эймерии пока сказать что либо определенное — преждевременно, хотя, как показала практика, завезенные с Амура толстолобики, несмотря на наличие у них эймерии, хорошо акклиматизировались в прудовых рыбных хозяйствах под Москвой, в Краснодарском крае и на Украине, без всяких признаков заболевания. Наконец, рыбаки на Амуре массовых заболеваний рыб не замечали, хотя Макеева (1956) сообщает о гибели кеты и горбуши от трипаноплазмы.

ЛИТЕРАТУРА

Ахмеров А. Х., О сопряженных видах нового рода миксоспоридий. ДАН СССР 47 (6), 1954.

— , Упрощенный метод фиксации и приготовления микропрепаратов из миксоспоридий рыб. Зоол. Журн. 34 (6), 1955а.

— , Пути видообразования у миксоспоридий рода *Thelohanellus* Kudo из амурского сазана. ДАН СССР 105 (5), 1955б.

Ахмеров А. Х., Богданова Е. А., Способ приготовления постоянных микропрепаратов *Trichodina* из фиксированных рыб. Зоол. Журн. 34 (1), 1955.

Васнецов В. В., О возможности акклиматизации некоторых рыб. р. Амура в водоемах Европейской части СССР. Тр. Инст. морск. животн. им. Северцева, 1951.

Веньон (Wenyon C.), Protozoology I, II, 1926.

Гоар (Hoare C.), Biological races in parasitic *Protozoa*. Biolog. Revievs 18, 1943.

Догель В. А., Пресноводные *Myxosporidia* СССР. Определитель организмов пресных вод СССР. Лентехснаб, 1932.

— , Паразитические простейшие ры бзалива Петра Великого, Изв. ВНИОРХ 27, 1948.

— , Явление „сопряженных видов" паразитов и эволюционное значение этого явления. Изв. Каз. АН ССР 74 (3), сер. паразит. 3, 1949.

Догель В. А., Общая протистология. ГИЗ, „Советс. Наука“, М. 1951.
Догель В. А., Ахмеров А. Х., Паразитофауна рыб Амура и ее зоогеографическое значение. Тр. юбил. научн. сессии ЛГУ, секц. биол. наук, 1946.
Змеев Г. Я., Материалы по паразитам крови хладнокровных СССР. Тр. Воен. Мед. Акад. 19, 1939.
Калкинс (Calkins G.) The biology of Protoza, 1933.
Макеева А. П., Об одной из причин преднерестовой гибели горбуши в реках. Зоолог. Журн. 35 (11), 1956.
Маркевич А. П., Паразитофауна пресноводных рыб УССР. Изд. АН УССР, Киев, 1951.
Никольский Г. В., Рыбы реки Амура, 1956.
Солдатов В. К., Исследование биологии лососевых Амура I, СПБ, 1912.
Хейсин Е. М., Кокцидии кишечника кролика. Уз. Зап. Лен. Гос. Пед. Инст. им. Герцена 51, 1947.
Шеперклаус (Schäperclaus W.) Fischkrankheiten. Berlin, 1954.

Československá parasitologie VI-2, 1959

VZTAH TOXOPLASMOSY K ETIOLOGII NITROOČNÍCH ZÁNĚTLIVÝCH ONEMOCNĚNÍ V DOSPĚLÉM VĚKU*)

František Fencl, Václav Bozděch, Jindřich Jíra a Otto Jírovec

[I. oční klinika (předn. prof. MUDr. E. Dienstbier) fakulty všeobecného lékařství Karlovy university, Katedra mikrobiologie (předn. doc. MUDr. J. Sedlák) lékařské fakulty hygienické Karlovy university, Protozoologická laboratoř Čs. akademie věd a Parasitologické oddělení Zoologického ústavu (ředitel akademik O. Jírovec) Karlovy university v Praze]

Věnováno 35. výročí objevu choroby Janků

Klinický obraz klasické kongenitální toxoplasmosy je charakteristický a je všeobecně znám. Méně charakteristický je však obraz toxoplasmosy dospělých, zejména pokud jde o stadia subakutní nebo chronická. Tedy ani otázka oční toxoplasmosy získané ve věku dospělém není dosud jednoznačně rozřešena.

V očním lékařství jde o tyto zásadní otázky:

1. Jaký způsob laboratorní diagnostiky je nejvhodnější pro řešení problematiky oční toxoplasmosy v dospělém věku a jak je třeba diagnostické reakce hodnotit.
2. Jaký klinický obraz nitroočního zánětu je pro toxoplasmosu nejpříznačnější a jak významná je její účast v etiologii a pathogenesi endogenních očních zánětů, zejména živnatky, sítnice a zrakového nervu.
3. Zda vůbec existuje získaná oční toxoplasmosa či zda jde jen o následek infekce kongenitální či o její reaktivaci.
4. Jaký je nejvhodnější způsob léčby předpokládané oční toxoplasmosy.

1. LABORATORNÍ DIAGNOSTIKA TOXOPLASMOSY SE ZŘETELEM K OČNÍMU LÉKAŘSTVÍ

Přímý průkaz parasita je u očních případů možný při mikroskopickém vyšetření enukleovaného bulbu, případně při vyšetření komorové vody (Farnarier), nebo v konjunktiválním sekretu (Ansari a Minou). Mikroskopický

*) Předneseno zkráceně na I. sjezdu čs. parasitologů v Praze v říjnu 1957.

průkaz toxoplasmatům podobných útvarů sám o sobě, není-li ověřen ještě pokusem na zvířeti nebo sérologickými metodami, není příliš přesvědčivý, neboť útvary podobné toxoplasmatům vznikají často rozpadem buněk, zejména jejich jader.

Isolační pokus na zvířeti se provádí tak, že se suspense z enukleovaného bulbu inokuluje pokusným zvířatům, myším nebo křečkům zlatým, a po určité době se v jejich peritoneálním exsudátu nebo v orgánech hledají toxoplasmata, po případě se provedou další subinokulace.

Straub (1951) nalezl v corpus ciliare oka, enukleovaného pro sekundární glaukom, intracelulární útvary, podobné toxoplasmatům. Wilderová (1952, 1953) nalezla v granulomatosních nekrotických ložiscích chorioretinálních 53 enukleovaných bulbů útvary morfologicky nerozlišitelné od toxoplasmat. Duke-Elder a spoluprac. (1953) nalezli u případu muže s recidivující zadní uveitidou granulomatosního typu, jejímž následkem byla ztráta zraku, v histologických řezech z enukleovaného bulbu útvary podobné toxoplasmatům. Nemocný byl sérologicky positivní. Z 32 dalších případů granulomatosní uveitidy nalezli zmínění autoři podobné útvary v 17 případech, ale ne tak typické, aby je bylo lze identifikovat jako *Protozoa* a jejich isolovaný výskyt (maximálně 5 u jednoho případu) také nebyl charakteristický pro *Toxoplasma*. Podobné poloměsíčité útvary byly nalezeny i u posttraumatických granulomatosních uveitid, kde toxoplasmová etiologie nepadala v úvahu, což budí další pochybnosti. Podobný útvar byl nalezen i u případu Behcetova syndromu. Autoři zdůrazňují, že degenerované buňky podléhající karyolyse a karyorexi mohou velmi často napodobovat toxoplasmové pseudocysty. Habeggerová (1954) prokázala toxoplasmata mikroskopicky a pokusem na zvířeti v subretinální tekutině 45leté nemocné s chorioretinitidou a odchlípením sítnice. Tato nemocná měla positivní SFR 1 : 16 000 a KFR v komorové vodě byla positivní v titru 1 : 16. Jacobs a spoluprac. (1954) nalezli u 30letého nemocného v nekrotických částech sítnice a cévnatky slepého bolestivého bulbu pseudocysty. Suspensí bulbu se podařilo infikovat myši, kuřecí embrya a tkáňové kultury. IDT a SFR byly positivní, KFR negativní. Wildführ (1954) prokázal toxoplasmata pokusem na zvířeti u 66letého nemocného, který měl iritis s hypopyem.

Přímé diagnostické metody se mohou přirozeně použít jen u nemocných, u nichž je indikována enukleace, nehledíme-li na zcela ojedinělé nálezy v komorové vodě. Pro sériová vyšetřování a tedy pro řešení otázek podílu toxoplasmosy v souborech určitých onemocnění je možno užít jen metod nepřímých. Dosud byly použity k diagnostice toxoplasmosy tyto sérologické metody: neutralisační test na králíku (NKT), Sabinova-Feldmanova reakce barvitelnosti (SFR), komplementfixační reakce (KFR) a hemaglutinační reakce (HGR). V této studii jsme použili ze sérologických metod pouze KFR, s níž máme největší zkušenosti. Neutralisační test z moderní diagnostiky již zcela vymizel, SFR je technicky velmi náročná (Jíra, Bláha 1957), takže touto metodou nebylo lze zvládnout velký počet krevních vzorků, určených k vyšetření. Též hodnocení výše titru protilátek u SFR, jak nejnověji ukázali Westphal a spoluprac. (1957), je u této reakce ilusorní. S HGR, kterou jsme nedávno propracovali (Bozděch, Jíra 1958), nemáme dosud větší zkušenosti a též spotřeba antigenu je u této reakce značně vyšší než u KFR. Při práci s KFR jsme v této studii používali antigenu připraveného z myšího peritoneálního exsudátu a metody, kterou popisujeme podrobněji na jiném místě (Jíra, Bozděch 1957). KFR v úpravě, které používáme, je specifická, citlivá, stabilní a reprodukovatelná. Přesvědčili jsme se, že antigeny, připravené z myšího peritoneálního exsudátu, dávají shodné výsledky s antigeny z alantochoria kuřecího zárodku.

Krev, určená k vyšetření, byla odebírána ráno na lačno do sterilních zkumavek. Nejdéle do 4 hodin byla dopravena do laboratoře, kde byla odstředěna. Sérum bylo uloženo do lednice nebo zmrazeno.

IDT byl prováděn s toxoplasminem připraveným z myšího peritoneálního exsudátu metodou, kterou jsme uvedli na jiném místě (Jírovec, Jíra 1956). Každý

nemocný byl otestován až po odběru krve. Tento test je specifický pro toxoplasmickou infekci, není zde žádná korelační závislost s testem tuberkulinovým (Jírovec, Jíra, Velický, Mutinová 1959), což je u souboru našich nemocných důležité. Antigeny připravené z myšího exsudátu, alantochoria kuřecího zárodku i z tkáňových kultur dávají zcela shodné výsledky (Jírovec, Jíra, Schuhová, Bozděch 1959).

2. KLINICKÝ OBRAZ OČNÍ TOXOPLASMOSY DOSPĚLÝCH A JEJÍ PODÍL V ETIOLOGII NITROOČNÍCH ZÁNĚTŮ

Po seznání, že kongenitální toxoplasmosa působí často centrální ložiskovou chorioretinitidu s následným pseudokolobomem makuly, naskytla se otázka, zda infekce získaná postnatálně, resp. v dospělém věku, nepůsobí podobné onemocnění. Řada autorů vyšetřovala pomocí testů na toxoplasmosu skupiny nemocných různými formami nitroočních zánětů.

Nejprve se použilo neutralisačního testu, nevhodného ovšem pro rozsáhlejší řadová vyšetřování, takže šlo ponejvíce jen o ojedinělé kasuistiky.

V r. 1948 provedl Frenkel pomocí nově vypracovaného kožního testu s toxoplasminem vyšetření 28 případů chorioretinitidy a 40 případů přední uveitidy. Z prvých reagovalo 71 %, z druhých 33 %, z kontrolní skupiny 28 %. Busacca a spoluprac. (1950) zjistili u případů chorioretinitid pomocí neutralisačního testu zvýšení positivity na 23 % oproti 8 % v kontrolní skupině. Dále (1952) pomocí KFR na 28,6 % oproti 3 % v kontrole. Rieger (1951, 1952) na základě analysy svých případů klade ve vztah s toxoplasmosou retinitis exsudativa externa centralis. Dále vyslovuje domněnku, že i retinitis iuxtapapillaris Jensen a dosti případů perivasculitis retinae mohou být toxoplasmového původu. Garin a Faure (1953) zjistili u případů chorioretinitid a uveitid pomocí KFR zvýšení positivity na 24 % oproti 8,5 % v kontrole (dárci krve). V další práci Frenkel (1954) zjistil ve skupině 34 nemocných chorioretinitidou positivitu SFR u 82 % a positivitu IDT u 64 % (kontrolní skupina jen 10 %). Müller (1954) zjistil v souboru očních případů u centrálních chorioretinitid charakteristických pro toxoplasmosu positivitu SFR v 47,1 %, u iridocyclitid 20,5 %, u iritid jen 7,3 %. Ryan a spoluprac. (1954) předpokládají toxoplasmosu u 39 z 67 nemocných granulomatosní uveitidou. Z těchto 39 případů bylo 37 dospělých a autoři zde předpokládají postnatální akvisici toxoplasmosy. U těchto nemocných pátrání po jiné příčině uveitidy bylo negativní, u všech byla positivní SFR, u 80 % positivní IDT. Woods a spoluprac. (1954) zjistili u skupiny nemocných (201 případů) granulomatosní uveitidou positivitu SFR v 45 %. U skupiny negranulomatosních uveitid se procento positivity rovnalo kontrolní skupině (25 %). Rieger (1955) klade ložiskovou encefalitis ve vztah s onemocněním oka a okohybných svalů. Podobně Mutschler (1955) při vyšetřování 175 nemocných, kteří měli ložiskovou encefalitis a ložiskovou chorioretinitis, zjistil u 77 % titr SFR 1 : 25 a vyšší (kontrolní skupina 19—22 %). Eyles (1956) dochází na základě svého materiálu k názoru, že určitá část uveitid je toxoplasmogenního původu. (Vyšetřeno 18 případů — 67 ± 5,3 % positivních oproti kontrolní skupině 317 osob — 24 ± 2,4 % positivních — skupiny korigovány podle věku.) Hogan (1956) zjistil pomocí kožního testu signifikantní rozdíl mezi positivitou případů s chorioretinitidou (z 206 nemocných 36 % positivních) a s iridocyclitidou (z 379 nemocných 17 % positivních). Sérologicky autor sledoval 617 nemocných uveitidou. SFR byla u nich positivní v ředění 1 : 16 v 32,1 %, IDT byl positivní u 22,9 %. 57 (9,2 %) těchto nemocných mělo positivní IDT a negativní SFR. Autor předpokládá, že při hodnocení i nižších titrů SFR by byla korelace obou testů vyšší. Jacobs a spoluprac. (1956) zjistili u 86 nemocných negranulomatosní uveitidou positivitu IDT u 26 (= 30 %) a positivitu KFR u 17 (= 20 %), kdežto u 107 nemocných s granulomatosní uveitidou byl positivní IDT u 65 (= 61 %) a KFR u 67 (= 62 %). Smith a Ashton (1955) zjistili u svých nemocných u 102 případů předních uveitid positivitu SFR 39,2 %, positivitu KFR v 7,8 %, u 48 případů panuveitid 39,6 % a 14,6 %; oproti tomu u 31 zadních uveitid zvýšení na 67,7 % a 28,2 %. V následující studii Perkins, Smith a Ashton (1956) na materiálu dalších 164 nemocných uveitidou potvrdili zvýšení positivity u případů zadních uveitid: SFR = 79,3 %, KFR = 24,1 % oproti předním: 59,2 % a 9,2 %. Kubištová a Jírovec (1957) testovali toxoplasminem 123 nemocných. Nemocní s chorioretinitidou reagovali positivně v 71,4 % (4× vyšší frekvence než normální populace), nemocní s iridocyclitidou jen v 42 %.

Oproti tomu však Sabin a spoluprac. (1952) testovali séra 100 případů chorioretinitidy a jiných forem uveitidy a nenalezli zvýšení positivity oproti normální populaci. Proti metodice SFR uváděné těmito autory však máme výhrady — testování nativních sér a tedy možnost zdánlivě positivních reakcí (viz Jíra, Bláha). Též Thalhammer (1957) nebyl s to prokázat na svém materiálu 350 případů chorioretinitid zvýšení positivity v jednotlivých věkových skupinách oproti kontrolám. Zdrženlivé hledisko doporučují i jiní autoři.

Nicméně z nálezů většiny autorů vyplývá, že u nitroočních zánětů zvýšení positivity reakcí na toxoplasmosu patrno je a že nejvíce vystavena zánětu na basi toxoplasmosy je zadní část bulbu. Není dosud jednoty v názoru, jak parasiti do bulbu pronikají. Názor o migraci parasitů per continuitatem z mozku podél optiku zastává Binkhorst. Jiní (Hogan, Straub) předpokládají infekci cestou hematogenní per arteriam centr. retinae. Binkhorst a rovněž Pillat se domnívají, že retina onemocní primárně a proces přechází na cévnatku (retinochorioiditis); podle Janků a Klímy primárně je postižena cévnatka (chorioretinitis). Patogenesi zánětlivých nitroočních změn lze vysvětlit jednak reakcí na přímý toxický vliv parasitů na tkáně oka, jednak (podle Frenkela 1951) i tak, že při ruptuře pseudocysty se uvolní antigen, který působí jako alergický podnět zánětlivou reakci tkáně.

3. K OTÁZCE EXISTENCE TOXOPLASMOSY OKA ZÍSKANÉ POSTNATÁLNĚ

Je dosud sporné, zda může dojít k infekci oka toxoplasmaty u člověka v dospělém věku. Teoreticky lze těžko vést ostrou hranici mezi persistující toxoplasmosou kongenitální a toxoplasmosou akvírovanou, jde-li o exacerbaci v dospělém věku. Je obecně známo, že *Toxoplasma gondii* může přežívat v hostitelském organismu ve formě klidových stadií — pseudocyst — velmi dlouho a tedy snad i od doby intrauterinního života. Podle Eichenwalda, Woodse a spoluprac. i jiných může dítě s kongenitální toxoplasmosou přežívat s chorioretinálními lésemi, které mohou recidivovat ve věku od 8 do 20 let.

Přímý důkaz o existenci oční toxoplasmosy získané v dospělém věku by byl podán jen u případu umělé nákazy — laboratorní — u něhož by došlo z předchozí negativity k postižení oka a k průkazu parasita. Několik údajů v literatuře blíží se tomuto požadavku.

V Hannoveru (podle Strauba 1955, případ Kolshornův) si vstříkla 40letá laborantka do obou očí myší ascites obsahující toxoplasmata. Za 3 dny vznikl pocit cizího tělesa v oku, slzení, světloplachost, silný otok víček a silná infekce a zduření spojivky. Podobný případ u laboranta, jemuž vstříkl toxo-exsudát do obličeje, líčí Hörmann (1955). Pozoruhodný je nález Wisingův (1952). Šlo o 31letou ženu, která onemocněla vysokou horečkou a generalisovaným zduřením lymfatických uzlin. Rekonvalescence byla vyznačena dlouhotrvajícím stavem únavnosti. KFR a SFR svědčily pro čerstvou toxoplasmatickou infekci. Po poklesu teploty vznikla akutní chorioretinitis. Nejnověji Kayhoe a spoluprac. popisují případ 46leté ženy, která onemocněla horečnatou lymfadenopathií a současně i chorioretinitidou. Isolace toxoplasmat z excidované uzliny na bílých myších byla positivní. Podobně Pillat a Thalhammer (1957) popsali případ čerstvé uzlíčkovité iridocyklitidy u jinak zdravého 12letého hocha, která vznikla současně s čerstvě získanou infekcí toxoplasmosou. Infekce byla ověřena kožním testem, sérologicky a průkazem parasitů v duhovce.

Řada autorů (Forbes, Hogan, Rieger a j.) pokládá oční toxoplasmosu akvírovanou postnatálně za klinickou jednotku. Rougier a Garin popisují 12 případů uveitidy, které výslovně označují za získanou oční toxoplasmosu, a to po třech případech chorioretinitis iuxtapapillaris Jensen, chorioiditis disseminata, uveitis a iridocyclitis. Činí tak na podkladě negativity všech vyšetření kromě positivní KFR, jejíž průběh u 5 nemocných znázorňují pomocí křivek. Siim zahrnuje do svého klinického dělení získané toxoplasmosy i samostatnou klinickou formu;

toxoplasmosis acquisita ophthalmica, což dovozuje zdařilým isolačním pokusem Jacobse a spoluprac. Nicméně však ani průkaz parasitů v enukleovaném bulbu sám o sobě neřeší otázku, zda k infekci došlo prenatálně nebo postnatálně.

Nepřímým důkazem možnosti postnatální akvisice toxoplasmosy jsou modelové pokusy na zvířatech. Levaditi a spoluprac. (1928) vyvolali naočkováním toxoplasmického myšího ascitu do přední komory králíka iridocyklitis a keratitis, naočkováním do zadního úseku oka poškození sítnice. Po intracerebrální aplikaci se šířili parasiti podél optiku do žluté skvrny. Autoři předpokládají možnost centrifugálního šíření toxoplasmat z mozku do oka. Binkhorst a Winsser (1948) inokulovali *Toxoplasma gondii* do přední komory králíka. Vznikla nekrotisující iridocyklitis a retinitis. Hogan (1951) popsal vznik akutní chorioretinitidy u králíků po vstříknutí toxoplasmat do arteria carotis. Busacca a spoluprac. (1952) naočkovali toxoplasmosu holubům, u nichž vznikla difusní iridocyklitis s poškozením sítnice. Beverley a spoluprac. (1954) infikovali toxoplasmaty králíky do přední komory, kombinací diaminofenylsulfonu a kortisonu dosáhli uspokojivých léčebných úspěchů. Fialho (1954) vyvolal u králíků konjunktivitis aplikací toxoplasmat do spojivkového vaku. Frenkel (1955) pozoroval u křečků po subkutánní nebo intraperitoneální aplikaci toxoplasmat při chronickém průběhu infekce rozsáhlé změny na očích, zejména na sítnici a živnatce. Další výzkum experimentání oční toxoplasmosy na králících a morčatech prováděl Straub (1955). Infekce nastala jak po aplikaci do oka, tak i cestou hematogenní.

4. TERAPIE OČNÍ TOXOPLASMOSY

Antibiotika jsou při léčbě toxoplasmosy neúčinná (Hogan 1956). Sabin a Warren (1941, 1942) a nezávisle Biocca a Pasqualin (1942) dokázali, že antitoxoplasmatický účinek při experimentální myší toxoplasmose mají sulfonamidy. Léčebný efekt závisí na druhu užitého sulfonamidu a na velikosti infekční dávky. Nejúčinnější se zdá být sulfamethazin, sulfadiazin a sulfamerazin (Eyles, Coleman 1955). Výhodná je kombinace sulfonamidů (Knapp 1951). Účinek sulfonamidů u toxoplasmosy spočívá v jejich kompetitivní inhibici kyselinou p-aminobenzoovou (Summers 1947), podobně jako u infekcí bakteriálních. Z několika dalších prací však vyplynulo, že ani léčba sulfonamidy nevede k eliminaci toxoplasmat z organismu infikovaného zvířete (Eyles, Jones 1955). Terapeutický úspěch sulfonamidů u toxoplasmosy lidské je sporný a těžko kontrolovatelný. Při akutní toxoplasmose lidské sulfadiazin selhal (Sexton a spoluprac. 1953). Rovněž Gerber (1955) poukázal na neúčinnost sulfonamidů u svého případu, kdy po léčbě nastala recidiva. Také sulfony mají antitoxoplasmatický účinek, ale sulfadiazin je v pokuse na myších účinnější a méně toxický (Eyles, Coleman 1957).

Nejnověji dává naději na úspěch léčba 2,4-diamino-pyrimidiny, z nichž nejlepší se zdá být pyrimethamin (daraprim firmy Burroughs Wellcome & Co.), tj. 2,4-diamino-5-(4-chlorphenyl)-6-ethylpyrimidin, užívaný původně jako antimalarikum. Jeho účinek u experimentální myší toxoplasmosy byl ukázán Eylesem a Colemanem (1952) a potvrzen Summersem (1953), Trevinem a spoluprac. (1953), Palenciou a spoluprac. (1954) a Beverleyem (1957). Účinek daraprimu je potencován kombinací se sulfonamidy (Eyles, Coleman 1953). Přežívání myší bylo studováno v závislosti na infekční dávce. I při poměrně velké infekční dávce bylo možno zcela odstranit parasity z mozku a z vnitřních orgánů. Eyles a Jones (1955) sledovali působení sulfadiazinu a daraprimu při experimentální toxoplasmose krys. Zaznamenali vliv této léčby na množení parasita, leč u chronické infekce byl účin na pseudocysty slabý. U experimentální toxoplasmosy králíků byl daraprim neúčinný i při velkých dávkách 50 mg 3 × denně (Beverley, Fry 1957). Léčebný účinek pyrimethaminu, podobně jako sulfadiazinu je v pokusech na myších snižován kyselinou p-aminobenzoovou a slabě i kyselinou listovou. Leucovorin (folinic acid) však u člověka neinterferuje s antitoxoplasmatickou léčbou a vede k ochraně před thrombocytopenií a leukopenií (Frenkel, Hitchins 1957). V klinické praxi se nemá používat preparátů obsahujících kyselinu p-aminobenzoovou a listovou během léčby (Frenkel, Jacobs 1958).

O příznivém vlivu daraprimu u člověka referovali Mohr (1954) a Mohr a Westphal (1955). U nás prvně užili k léčbě toxoplasmosy daraprimu Petrovický (1955) a Petrovický a Stýblová (1955). Wettingfeld a spoluprac. (1956) užili daraprimu při léčbě případu laboratorní nákazy. Zaznamenali zlepšení stavu, snížení teploty a zmenšení lymfatických uzlin.

Řadu referátů o výsledcích léčby daraprimem nacházíme v časopisech oftalmologických. Ryan a spoluprac. (1954) podali zprávu o léčbě 29 případů předpokládané toxoplasmatické chorioretinitidy daraprimem a sulfadiazinem. 5 nemocných se klinicky zlepšilo, 8 nemocných se zlepšilo během 7 dnů. Cassady a spoluprac. (1955) léčili 11 případů předpokládané oční toxoplasmosy daraprimem, sulfadiazinem a hydrokortisonem. Pět těchto nemocných se

značně zlepšilo během jednoho týdne, 4 další při skončení léčby. U některých však nastala recidiva. Hogan (1956) nezaznamenal u série svých nemocných podezřelých z toxoplasmosy léčebný úspěch po daraprimu a sulfadiazinu. Burnham a Beuerman (1956) léčili 9 nemocných s předpokládanou toxoplasmickou uveitidou daraprimem a sulfadiazinem, 3 z nich se rychle zlepšili během týdne, 4 další se zlepšili později, 1případ byl refrakterní. Jacobs a spoluprac. (1956) pozorovali po daraprimu zlepšení u 13 z 22 nemocných. Perkins a spoluprac. (1956) léčili 164 nemocných uveitidou a to část daraprimem a část kontrolními tabletami. U toxo-negativních (SFR) nebyl zaznamenán léčebný efekt, u toxo-positivních byl zaznamenán po daraprimu statisticky signifikantní léčebný efekt, nejlepší u zadních uveitid. Forbes (1957) zaznamenal u 11 ze 14 jím léčených nemocných zastavení procesu a zlepšení visu, někdy velmi podstatné. U nás užili k léčbě toxoplasmin-positivních nemocných daraprimu Kubištová a Jírovec (1957). U 15 nemocných viděli zlepšení, u 17 se proces nezlepšil.

Dávky daraprimu užité jednotlivými autory k léčbě toxoplasmosy jsou značně odlišné, vcelku však podstatně vyšší než jsou obvyklé při léčbě malarie. Ryan a spoluprac. léčili nemocné 10 dní denními dávkami 3× 25 mg daraprimu a 0,5—2,0 g sulfadiazinu. Později užívali menších dávek (většinou 25 mg denně) po delší dobu (až 30 dní). Výjimečně dali i 100 mg denně. Hogan dával 75 mg pyrimethaminu a 4 g sulfadiazinu denně po 2—3 týdny (tedy 1050—1575 mg daraprimu). Burnham a Beuerman začínali dávkou 50—75 mg denně, avšak brzy ji snižovali a končili protrahovanou léčbou 25 mg týdně po dobu 1—10 měsíců. Perkins a spoluprac. dávali svým nemocným 1 tabl. denně (25 mg) po dobu 2—4 týdnů (celkem tedy 350—750 mg). Cassady a spoluprac. léčili 10 dní při denní dávce 25 mg daraprimu a 1 g sulfadiazinu na 60 liber tělesné váhy. Jacobs a spoluprac. podávali daraprim po 3 týdny denně 25 mg, další tři týdny obden 25 mg a současně sulfadiazin 2 g denně. Kubištová a Jírovec léčili daraprimem v celkové dávce 600 mg v kombinaci s diazinem.

Shrneme-li tedy, je nejobvyklejší denní dávka daraprimu při léčení oční toxoplasmosy na počátku 25—50 mg, později 25 mg denně nebo obden v kombinaci se sulfadiazinem 2—4 g denně. Celková průměrná dávka daraprimu činívá 750—1200 mg, vzácněji méně nebo více.

V literatuře nacházíme zmínky o nežádoucích toxických účincích daraprimu. Ryan a spoluprac. připisují daraprimu projevy nausey, anorexie a ztráty na váze, vznik vyrážky a snížení počtu krevních elementů, které se však rychle upravuje při snížení denní dávky léku. Cassady a spoluprac. pozorovali u jednoho nemocného vážný pokles leukocytů a krevních destiček, takže bylo nutno léčbu přerušit. Jacobs a spoluprac. pozorovali u 4 z 22 nemocných léčených daraprimem reakce, které označují za vážné. U jednoho nemocného bylo dokonce nutno opakovaně provést krevní převod, aby se zotavil z agranulocytosy. Perkins a spoluprac. pozorovali útlum erytropoesy u třetiny léčených nemocných při denní dávce daraprimu 25 mg po dobu 14—28 dní. Burnham s Beuermanem, Forbes a Kubištová s Jírovcem celkem nezaznamenali toxické příhody u svých nemocných.

5. VLASTNÍ NÁLEZY

Vyšetřili jsme celkem 414 nemocných se zánětem živnatky, případně sítnice a zrakového nervu. Nemocné jsme rozdělili do dvou skupin, protože po stránce klinické diagnostiky nepředstavují materiál zcela homogenní.

V první skupině je 212 osob, hospitalisovaných na I. oční klinice. Tito nemocní byli podrobně klinicky vyšetřeni a byla u nich provedena pomocná vyšetření k objasnění etiologie onemocnění, zejména vyšetření na fokální infekci, interní, reumatologické, rtg plic, kožní tuberkulinová reakce a zčásti séroreakce na tbc, BWR, gonoreakce a sérologické vyšetření na leptospirosy a brucelosu. KFR byla v této skupině prováděna opakovaně, v intervalech týdenních, později několikatýdenních. Vyšetření bylo opakováno podle potřeby 2 až 7×. Celkem bylo v této skupině vyšetřeno 801 vzorků krve (od r. 1956 až červen 1957). IDT byl u každého nemocného proveden až po odběru krve, případně opakovaném. Z výše titrů sérových protilátek byly sestaveny křivky.

V druhé skupině jsou 202 nemocní, kteří nebyli hospitalisováni na I. oční klinice. KFR byla u nich provedena jen jednorázově. Jde o vzorky krve z naší rutinní toxoplasmové sérodiagnostiky, které byly zaslány k vyšetření z jiných očních klinik a oddělení.

V kontrolní skupině pro KFR bylo vyšetřeno 630 vzorků krve osob zdravých (dárci krve, dobrovolníci z řad personálu, osoby hospitalisované pro oční úraz). KFR byla zde positivní u 129 osob (= 20 %), z toho u 66 (= 10 %) jen v nízkých titrech 1 a 5, u 51 (= 8 %) v titrech 10 a 20, jen u 12 (= 2 %) v titru 40 a vyšším. Jako kontrolní skupiny pro IDT bylo užito 750 zdravých žen ve věku 16—50 let, testovaných na III. porodnické klinice pediatrické fakulty KU, z nichž reagovalo positivně 250 (= 33 %) (Jírovec a spoluprac. 1957).

Tab. 1

Výsledky testů na toxoplasmosu u I. skupiny vyšetřovaných (212 osob).

Onemocnění	Počet případů	KFR posit. celkem		V titru						IDT posit.		Oba testy posit.	
				1 a 5		10 a 20		40 a vyšší					
		počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%
Uveitis anterior	128	32	25	22	17	9	7	1	1	67	52	27	21
Uveitis posterior	36	24	66	9	25	7	19	8	22	24	66	21	58
Panuveitis	7	2	28	1	14			1	14	4	57	2	28
Sklerouveitis	13	4	31	2	15	1	8	1	8	4	31	3	23
Uveitis celkem	184	62	34	34	18	17	9	11	6	99	54	53	29
Retinitis	18	4	23	1	6	1	6	2	11	9	50	4	22
Neuritis n. opt.	10	2	20			1	10	1	10	6	60	2	20
Celkem	212	68	32	35	16	19	8	14	8	114	54	59	28

V tab. 1 jsou výsledky u 212 nemocných první skupiny. Všimněme si nejprve rubriky „uveitis celkem". Ze 184 nemocných mělo 62 (= 34 %) positivní KFR. Oproti tomu v kontrolní skupině mělo ze 630 osob positivní KFR jen 129 (= 20 %) osob. Je tedy procento positivity KFR u nemocných uveitidou zřetelně vyšší. Tento rozdíl je statisticky zajištěn na $1^0/_{00}$ hranici ($\chi^2 = 13{,}858$). Jestliže však rozdělíme uveitidy na přední (t. j. iritis a iridocyclitis) a zadní (t. j. chorioiditis a chorioretinitis) vidíme, že u předních je ze 128 nemocných jen 32 (= 25 %) positivních, kdežto u zadních je z 36 nemocných 24 (= 66 %) positivních. Rozdíl mezi uveitis anterior a kontrolní skupinou není statisticky zajištěn ($\chi^2 = 1{,}300$), zatím co rozdíl mezi uveitis posterior a kontrolní skupinou je statisticky zajištěn na $1^0/_{00}$ hranici ($\chi^2 = 41{,}059$). Srovnáme-li výskyt positivní KFR u skupiny uveitis anterior a uveitis posterior navzájem, vidíme, že je mezi nimi rozdíl rovněž statisticky zajištěný na $1^0/_{00}$ hranici ($\chi^2 = 21{,}693$).

Jestliže si konečně srovnáme s kontrolní skupinou nemocné s dg. panuveitis, sklerouveitis, retinitis a neuritis n. optici, vidíme, že není ve výskytu positivity KFR rozdíl, který by byl statisticky zajištěn ($\chi^2 = 2{,}777$; 0,822; 0,033; 0,014).

Je tedy rozdíl ve výskytu positivity KFR mezi skupinou zahrnující uveitidy všech typů a kontrolní skupinou sice statisticky zajištěn, ale jestliže uveitidy rozdělíme na přední a zadní, zůstává statisticky zajištěn jen rozdíl mezi skupinou uveitid zadních a mezi kontrolními (na $1^0/_{00}$), jakož i mezi uveitis ant. a post. (na $1^0/_{00}$). Všechny ostatní skupiny se od kontrolní statisticky významně neliší.

Rozčleníme-li dále skupinu zadních uveitid (chorioretinitid) podle klinického obrazu (tab. 2) na podskupinu chorioretinitis centralis, paracentralis

Tab. 2

Rozčlenění skupiny „Uveitis posterior".

Uveitis posterior	Počet	KFR posit celkem		V titru						IDT posit.		Oba testy posit.	
				1 a 5		10 a 20		40 a vyšší					
		počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%
1. chorioretinitis centralis paracentralis et iuxtapapillaris	17	14	82	3	18	6	35	5	29	14	82	13	76
2. jiné formy	19	10	52	6	31	1	52	3	16	10	32	8	42
I. granulomatosní typ	18	16	88	7	39	5	27	4	22	16	88	15	83
II. nongranulom. typ	18	8	44	2	11	2	11	4	22	8	44	6	33
Celkem	36	24	66	9	25	7	19	8	22	24	66	21	58

a iuxtapapillaris a na skupinu ostatních forem (diseminované, periferní, difusní formy), vidíme, že u prvé podskupiny činí positivita 82 %, u druhé jen 52 %. Rozdíl obou poskupin je statisticky zajištěn oproti kontrole na $1^0/_{00}$ hranici ($\chi^2 = 36{,}811$ a $11{,}331$). Vzájemný rozdíl mezi nimi není statisticky zajištěn ($\chi^2 = 3{,}567$).

Rozdělili jsme dále zadní uveitidy na typ granulomatosní (ložiskový) a negranulomatosní (difusní). U prvního typu činí výskyt positivních výsledků 88 %, u druhého jen 44 %. U granulomatosních chorioretinitid je rozdíl statisticky zajištěn na $1^0/_{00}$, u negranulomatosních jen na 5 % hranici ($\chi^2 = 47{,}15$ a $6{,}023$). Rozdíl mezi nimi je statisticky zajištěn na $1^0/_{00}$ hranici ($\chi^2 = 8{,}000$). Je tedy vztah granulomatosních uveitid k toxoplasmose těsnější než negranulomatosních.

Tyto výsledky nám dovolují činit jisté závěry: Toxoplasmosa má pravděpodobně největší význam v etiologii chorioretinitid ložiskového typu, a to zejména u forem centrálních, paracentrálních a iuxtapapilárních. U nich nacházíme také vyšší titry KFR:

titry 1— 5 byly zjištěny u 10 % kontrol, 17 % předních a 25 % zadních uveitid
titry 10—20 byly zjištěny u 8 % kontrol, 7 % předních a 19 % zadních uveitid
titry 40 a vyšší zjištěny u 2 % kontrol, 1 % předních a 22 % zadních uveitid
z toho u 29 % centrálních chorioretinitid.

Všimneme-li si dále výsledků vyšetření IDT, vidíme, že jsou v podstatě obdobné, s výjimkou skupiny uveitis anterior, kde rozdíl ve výskytu positivity IDT oproti kontrolní skupině (52 % — 33 %) je statisticky zajištěn na $1^0/_{00}$ hranici ($\chi^2 = 17{,}129$), kdežto u KFR nebyl zajištěn. U skupiny uveitis posterior a uveitis celkem je rovněž zajištěn na $1^0/_{00}$ hranici ($\chi^2 = 16{,}808$ a $26{,}456$). U ostatních skupin není rozdíl zajištěn, tedy analogicky jako u KFR. Rozdíl mezi uveitis anterior a posterior není u IDT zajištěn. V tab. 2 je statisticky zajištěn na $1^0/_{00}$ oproti kontrole rozdíl v positivitě IDT u skupiny centrálních, paracentrálních

Tab. 3

Rozdíl ve věkovém rozvrstvení nemocných přední a zadní uveitidou.

Věk	Přední uveitis						Zadní uveitis						Celkem
	positivní		negativní		celkem nemocných		positivní		negativní		celkem nemocných		
	KFR	IDT	KFR	IDT	počet	%	KFR	IDT	KFR	IDT	počet	%	
do 15 let	0	1	8	7	8	6	3	1	1	3	4	11	12
od 16 do 40 let	8	11	21	18	29	23	9	10	7	6	16	44	45
od 41 do 50 let	9	16	23	16	32	25	9	9	1	1	10	28	42
přes 50 let	15	39	44	20	59	46	3	4	3	2	6	17	65
Celkem	32	67	96	61	128	100	24	24	12	12	36	100	164

a iuxtapapilárních chorioretinitid ($\chi^2 = 17{,}696$), jakož i u typu granulomatosního ($\chi^2 = 23{,}964$), zatímco není zajištěn u jiných forem ($\chi^2 = 3{,}084$) a u typu negranulomatosního ($\chi^2 = 0{,}972$).

Odchylné výsledky KFR a IDT u předních uveitid jsou vysvětlitelné do jisté míry věkovým faktorem. U IDT procento positivity stoupá v závislosti na věku daleko zřetelněji než u KFR, neboť kožní alergie se zachová podstatně delší dobu (patrně po celý život) než sérové protilátky. Přední uveitis je převahou onemocnění vyššího věku, kdežto chorioretinitis postihuje spíše osoby mladšího a středního věku. Tyto vztahy vyplývají z tab. 3. Ze 128 nemocných přední uveitidou je jen 37 (= 29 %) mladších 40 let, kdežto 91 (= 71 %) starších 40 let. Oproti tomu u nemocných se zadní uveitidou je z 36 osob 20 (= 55 %) mladších 40 let a 16 (= 45 %) starších 40 let. Jelikož positivita IDT vzrůstá s věkem, mají jistě větší diagnostický význam positivní testy ve skupině chorioretinitid (= nižší věkový průměr) než u předních uveitid (= vyšší věkový průměr).

Tab. 4

Vztah mezi positivními testy na toxoplasmosu u nemocných zánětem živnatky a výsledky celkového vyšetření (48 případů uveitis anterior et posterior s oběma testy positivními).

Typ uveitidy	Výsledek toxo-testů	Oba testy positivní z toho KFR v titru												Celkem			
		do 5				od 10 do 20				od 40 výše							
	Výsl. celk. vyšetření	0	±	+	celkem	0	±	+	celkem	0	±	+	celkem	0	±	+	celkem
Uveitis anterior		6	6	5	17	3	2	4	9	0	1	0	1	9	9	9	27
Uveitis posterior		3	3	1	7	4	3	0	7	6	1	0	7	13	7	1	21
Celkem		9	9	6	24	7	5	4	16	6	2	0	8	22	16	10	48

0 = všechna ostatní (klinická, sérologická, laboratorní) vyšetření provedená k vyjasnění etiologie onemocnění byla negativní.

± = při celkovém vyšetření zjištěn vedlejší nález, jehož vztah k etiologii uveitidy je nejistý (příklady: mrtvé zuby, ojedinělý granulom, pharyngitis chron., chronická cholecystitis a pod.).

\+ = při celkovém vyšetření nalezeno jiné onemocnění, které může mít důležitou úlohu v etiologii uveitidy (na př.: m. Bechtěrev, tonsillitis chronica, četné granulomy, tbc a pod.).

Dále je třeba poznamenat (tab. 4), že u předních uveitid třetina (9 z 27) a u zadních více než polovina (13 z 21) nemocných s oběma testy positivními neměla při kompletním vyšetření žádný jiný nález, který by mohl vysvětlovat etiologii onemocnění. U těchto nemocných je tedy možno předpokládat účast toxoplasmosy při vzniku očního onemocnění. Z tabulky vyplývá, že ze 48 nemocných uveitidou, kteří měli oba testy positivní, mělo 22 všechna ostatní vyšetření negativní. Z toho mělo 6 nemocných hladinu protilátek v titru 40 nebo vyšším a 7 nemocných v titru 10 až 20. Z těchto 22 případů je 13 chorioretinitid z celkového počtu 36 a jen 9 předních uveitid z celkového počtu 128.

Tab. 5

Výsledky testů na toxoplasmosu u II. skupiny nemocných (202 osoby).

Druh onemocnění		Počet případů	KFR positivní		V titru					
					1 a 5		10 a 20		40 a vyšší	
			počet	%	počet	%	počet	%	počet	%
Iritis, iridocyclitis		40	14	35	6	15	4	10	4	10
Uveitis		44	18	41	9	20	7	16	2	5
Chorioretinitis		84	59	70	26	31	21	25	12	14
z toho:	chorioretinitis centralis et iuxtapapillaris	21	17	80	6	28	7	33	4	19
	jiného druhu	63	42	66	20	31	14	22	8	13
Sklerouveitis		4	3	*)	1	*)	2	*)	0	
Uveitis celkem		172	94	55	42	25	34	20	18	10
Retinitis		28	15	53	7	25	3	10	5	18
Neuritis n. opt.		2	0	*)	0	*)	0	*)	0	*)
Celkem		202	109	54	49	25	37	18	23	11

*) malý počet případů.

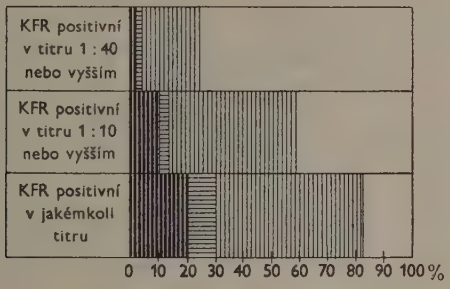
Tab. 5 zahrnuje nemocné druhé skupiny, u nichž byla KFR provedena jen jednorázově. Výsledky vcelku souhlasí s prvou skupinou a potvrzují tak naše závěry: Rozdíl v positivitě KFR oproti kontrolní skupině je statisticky zajištěn na $1^0/_{00}$ hranici ($\chi^2 = 78{,}610$) ve skupině uveitis všech forem. Z toho v podskupině iritis nebo iridocyclitis jen na 5 % hranici ($\chi^2 = 4{,}726$), ve skupině uveitis na 1 % (10,069) a ve skupině chorioretinitis na $1^0/_{00}$ ($\chi^2 = 94{,}617$). Rozdíl mezi iritis (eventuálně iridocyclitis) a chorioretinitis navzájem je rovněž zajištěn na $1^0/_{00}$ ($\chi^2 = 13{,}896$). Od tab. 1 se liší závažně jen rubrika retinitis, kde činí rozdíl KFR 53 % oproti 23 % v první skupině a kde je rozdíl proti kontrolám zajištěn na $1^0/_{00}$ hranici ($\chi^2 = 17{,}176$), zatímco u prvé skupiny nebyl zajištěn. V druhé skupině je větší počet retinitid; u některých z nich může být sporné, zda by neměly být zařazeny spíše do skupiny centrálních chorioretinitid. Jelikož jsme tyto nemocné sami nevyšetřovali, nemůžeme tuto otázku rozhodnout. Dosavadní počet vyšetření není zde tak velký, aby bylo možno činit konečný závěr. Rovněž počet případů neuritis n. optici je dosud malý.

Konečně v tabulce 6 srovnáváme výskyt positivní KFR u kontrolní skupiny a u nemocných s iritis, iridocyclitis nebo panuveitis a u nemocných s chorioretinitis centralis, paracentralis nebo iuxtapapillaris, a to pro přehlednost nemocné z obou skupin, celkem 257 nemocných. Na této tabulce přehledně zná-

Tab. 6

Přehledné srovnání positivních výsledků KFR u kontrolních osob, u nemocných iritidou, cyklitidou, panuveitidou a u nemocných chorioretinitidou centrální, paracentrální, iuxtapapilární. Uvedeni nemocní z obou skupin vyšetřovaných.

Vyšetřovaný soubor	kontrolní skupina	iritis, cyclitis, panuveitis	chorioretinitis centr., paracentr., iuxtapapil.
Počet vyšetřených	630 = 100%	219 = 100%	38 = 100%
KFR positivní alespoň v titru 1 : 40	12 = 2%	8 = 4%	9 = 24%
KFR positivní alespoň v titru 1 : 10	63 = 10%	28 = 13%	22 = 58%
KFR positivní v jakémkoli titru	129 = 20%	66 = 30%	31 = 82%
Označení			


KFR positivní v titru 1 : 40 nebo vyšším
KFR positivní v titru 1 : 10 nebo vyšším
KFR positivní v jakémkoli titru
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%

zorňujeme, že je poměrně malý rozdíl v positivitě KFR mezi kontrolními osobami a nemocnými uveitidou převážně přední a velký rozdíl u nemocných chorioretinitidou centrální, paracentrální nebo iuxtapapilární. Tento rozdíl je tím nápadnější, čím jsou titry vyšší; positivních KFR v titru 1 : 40 nebo vyšším je u chorioretinitid procentuálně 6× více než u předních uveitid a 12× více než u kontrol.

Výsledky našeho klinického vyšetřování doplňujeme několika výtahy z chorobopisů. Sérologické nálezy těchto nemocných jsou znázorněny na grafech 1—10 (obr. 1 a 2).

1. K. M. 33 r. Pochází z hospodářství. Od r. 1946 se necítila zdráva a trpěla stálým pocitem únavy. V r. 1949 onemocněla v průběhu těhotenství iuxtapapilární chorioretinitidou (Jensen) na levém oku. Celkové vyšetření bylo tehdy negativní. Těhotenství bylo ukončeno normálním porodem, dítě bylo zdravé až na konkomitující strabismus při vysoké hypermetropii.

Začátkem r. 1955 došlo v 2. měsíci druhého těhotenství k recidivě iuxtapapilární chorioretinitidy a současně se objevilo zánětlivé chorioretinální ložisko, uložené paramakulárně, v průměru asi 1 PD, se značnou exsudací, ale jen s lehkým zakalením sklivce. Dne 17. 1. došlo k spontánnímu potratu plodu. Po něm se objevilo několik dalších drobných ložisek v průběhu nasálního cévního svazku, ale pak nastal rychle příznivý obrat v průběhu onemocnění, takže kon-

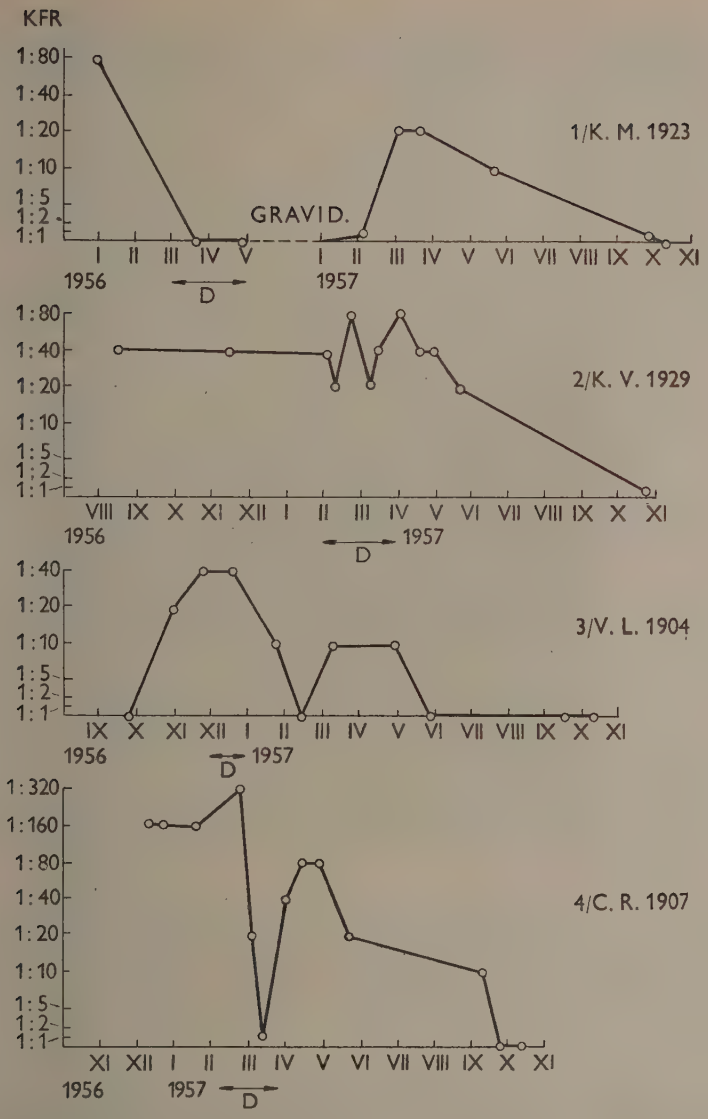
cem února byla nemocná propuštěna do ambulantní péče. Teprve v červenci však došlo k úplnému zhojení. Iuxtapapilární ložisko se zhojilo proliferativním pruhem, paramakulární ložisko atrofickou, málo pigmentovanou jizvou. Vyšetření na toxoplasmosu nebylo tehdy provedeno.

Začátkem r. 1956 byly opět zjištěny čerstvé změny v sousedství starších chorioretinálních ložisek. Tentokráte bylo provedeno vyšetření na toxoplasmosu a byla nalezena positivní KFR v titru 1 : 80 + + + a silně positivní IDT (+ + + +). Nemocná byla proto léčena daraprimem (v celkové dávce 750 mg) a sulfadimidinem (29 g). Během léčby se ložiska ohraničila a nemocná byla propuštěna 18. 4. 1956 uzdravena. Zraková ostrost nemocného oka se upravila z 6/18 na 6/4. Sedimentace erytrocytů, která byla před léčbou neobyčejně vysoká (125/131), klesla na 5/13. KFR se stala negativní. V průběhu léčby klesl počet leukocytů z 6 050 na 3300, erytrocytů z 4,7 mil. na 3,9 mil. a hemoglobin z 90 % na 77 %. Krvácivost, srážlivost a jaterní funkce nebyly ovlivněny. Na kůži však bylo patrno lehké subikterické zbarvení. Po skončení léčby nastala v krevním obraze úplná restituce. Nemocná pak otěhotněla po třetí, během gravitidy se objevil nový vzestup protilátek až do výše 1 : 20 + + +, ale nenastala klinická recidiva a nemocná se cítila zdráva. Dne 8. 4. 1957 porodila zdravé dítě. Po porodu titr protilátek poklesl během půl roku k nulové hodnotě. Domníváme, že účast toxoplasmosy v etiologii tohoto onemocnění je nejvýše pravděpodobná. Možno předpokládat i příznivý účinek léčby daraprimem.

2. K. V. 27 r. Po dva roky chová angorské králíky, jinak není v anamnese nic pozoruhodného. Oční onemocnění nastalo začátkem července 1956 mlhavým viděním. Byla hospitalisována od 23. 7. 1956 do 1. 9. 1956 na I. oční klinice. V klinickém obrazu šlo o oboustrannou serosní iridocyclitidu s práškovitým zkalením sklivce, ke které přistoupil obraz zadní difusní chorioiditis a objevil se mírný edém sítnice zvláště v centru i kol terče zrakového nervu a lehký edém papily. Na pravém oku byly známky onemocnění výraznější. VOP 6/18, VOL 6/8. Celkové vyšetření bylo negativní až na drobné hilové kalcifikace. Sedimentace 10/23. Dostávala butylpyrin, ascorutin, vasodilatační léky a později vtírky šedé masti. Potom byla předána do Nových Zámků, kde byla léčena 4 měsíce, hlavně tuberkulostatiky. Při kontrole na I. oční klinice začátkem února 1957 byly nalezeny znovu čerstvé změny v pravé makule (především edém) a proto byla znovu přijata. V této době bylo provedeno vyšetření na toxoplasmosu a byla nalezena positivní KFR v titru 1 : 40 + + + a silně positivní IDT (+ + + +). Po zahájení léčby daraprimem (celková dávka 1200 mg) a sulfadimidinem (28 g), kolísal titr protilátek v rozmezí 1 : 20 až 1 : 80 + + + a pak poklesl. Po skončení léčby klinicky zhojena. Dne 10. 6. 1957 zraková ostrost oboustranně 5/5. Počet leukocytů činil při první atace onemocnění 3250, před zahájením léčby 4200, během léčby plynule stoupal na 6200. Erytrocyty poklesly ze 4,46 mil. na 4,2 mil. a hemoglobin z 90 % na 86 %. Pozoruhodná byla eosinofilie: Před zahájením léčby 5 %, během léčby až 15 %. Sedimentace se upravila na 4/11.

3. V. L. 52 r. V r. 1954 přestála neurčité onemocnění diagnostikované na neurologickém oddělení zdravotnického střediska jako polyneuritis. Koncem srpna 1956 jí zčervenalo levé oko. Dne 2. 9. 1956 byla přijata na I. oční kliniku s obrazem serosní iridocyclitis, komplikované sekundárním glaukomem. Po obvyklé léčbě byla 6.10. zhojena. Při celkovém vyšetření byl nalezen 1 granulom (provedena sanace), Mantoux II positivní (při negativním rtg plic), sedimentace 60/85; závěr neurologického vyšetření: neurastenický syndrom, spasmofilní terén (Chvostek bilat. +), bez ložiskových příznaků. Ostatní vyšetření byla negativní.

Již 12. 10. 1956 došlo k recidivě onemocnění levého oka: Serosní iritis, na očním pozadí chorioretinální zánětlivé ložisko mezi temporálními větvemi sítnicové tepny a žíly, 3 PD od papily, v průměru $^1/_2$ PD, šedobílé, nepřesně ohraničené, vatovité, při jehož centrálním okraji byla retinální hemorrhagie v průměru $^1/_2$ PD. Cévní větev periferně od ložiska značně zúžena. Výsledek KFR na toxoplasmosu ze dne 26. 9. byl negativní. Nemocná byla podrobena běžné léčbě (vtírky šedé masti, vasodilatantia, ascorutin) a onemocnění se zvolna uklidnilo. V místě chorioretinálního ložiska zůstal jen shluk drobných ohraničených ložisek s malou disgrupací pigmentu. Po propuštění 10. 11. 1956 byla léčena dále ambulantně. Mezitím byl zjištěn positivní výsledek KFR ze dne 31. 10. (1 : 20 + + +). Intradermální test provedený dne 17. 11. byl velmi silně positivní (+ + + +). Vznikla po něm celková reakce se zduřením regionálních lymfatických uzlin a horečkou kolem 38 °C trvající pět dní. Na oku došlo k silné ložiskové reakci, zejména k akutní serosní iritidě, pro kterou musela být nemocná znovu hospitalisována. Titr KFR vystoupil na 1 : 40 + + +. Účast toxoplasmosy v etiologii tohoto onemocnění považujeme za velmi pravděpodobnou a přikročili jsme proto 4. 12. k léčbě daraprimem, prvé tři dny po 2 tabl. à 25 mg, pak po 1 tabl. denně až do celkové dávky 1000 mg. Léčba však musela být přerušována krátkými přestávkami, protože během ní nastal plynulý pokles leukocytů: před léčbou 6900, 12. 12. 4100, 18. 12. 3450, 21. 12. 3100. Po skončení léčby nastala úplná restituce. Eosinofily kolísaly kolem 6 %. Červený obraz nebyl ovlivněn. Během léčby došlo k úplnému zhojení iritidy a chorioretinální ložisko jevilo další regresivní změny, až 28. 1. 1957



Obr. 1. Změny výše titru protilátek u některých našich nemocných v závislosti na čase (měsíce označeny římskými číslicemi) a na léčbě daraprimem (←D→).

zůstala již jen nepatrná disgrupace pigmentu. Dne 15. 3. 1957 byla zraková ostrost postiženého oka 6/6. Do konce roku 1957 nenastala recidiva. Je pozoruhodné, že po skončení léčby došlo k opětnému mírnému vzestupu protilátek k titru 1 : 10 + + + bez klinické recidivy; pak teprve zůstala KFR trvale negativní. Podobný dvoufázový průběh sérologické křivky vidíme i u následující nemocné.

4. C. R. 49 r. Chová delší dobu psa a kočku. Od r. 1932 léčena na nervovém oddělení svého střediska pro neurčité nervové potíže. Trpí otosklerosou. Od r. 1951 má invalidní důchod na návrh neurologa. Oční onemocnění (scleritis oc. utr.) recidivuje od r. 1938. V listopadu 1956 se objevil nový zánětlivý uzel na skleře levého oka doprovázený serosní iritidou. Z celkového vyšetření uvádíme: sedimentace 34/46, otosklerosis, involuční syndrom neurovegetativní, všechna ostatní vyšetření negativní, včetně vyšetření na tbc. Po léčbě butylpyrinem a lokálně kortisonem a mydriatiky se onemocnění relativně zklidnilo, kortison však musel být podáván dále. Po opakovaně silně positivním výsledku KFR v titru 1 : 160 +++ a positivním IDT (+++) bylo přikročeno k léčbě daraprimem (celkem 1200 mg), zpočátku kombinované sulfadiazinem (23 mg). Onemocnění se zklidnilo a mohl být vysazen kortison. Během léčby přechodně poklesl počet leukocytů ze 4660 na 3450, erytrocytů ze 4,25 mil. na 3,96 mil., hemoglobinu z 87 % na 77 % a trombocytů ze 400 000 na 200 000.

5. K. H. 40 r. Pochází z venkova, chovala králíky a slepice. V r. 1952 se u ní objevila únavnost a subfebrilní teploty a téměř současně onemocnění levého oka, které bylo diagnostikováno v jedné pražské nemocnici jako centrální chorioretinitis. Všechna vyšetření byla tehdy negativní, jen Mantoux III slabě positivní. Po selhání nespecifické protizánětlivé léčby byla nemocná bez úspěchu léčena paraaminosalicylovou kyselinou a streptomycinem. Nakonec se ložisko zhojilo atrofickou jizvou a zraková ostrost levého oka zůstala jen 1/60.

V červenci r. 1956 došlo k stejnému onemocnění na pravém oku s obdobnými celkovými příznaky na počátku očního onemocnění. Přes intensivní léčbu, včetně protituberkulosní (PAS, streptomycin, INH) a sanatorní, se stav nemocné horšil a nemocná proto byla koncem roku předána ze sanatoria do péče I. oční kliniky. Na pravém oku byla zraková ostrost 6/24, v krajině žluté skvrny se nacházelo nepřesně ohraničené prominující ložisko připomínající tuberkl, šedé, okrouhlé, v průměru $1^1/_4$ PD; při jeho okraji četné retinální a subretinální hemorrhagie a v sousedství edém. Ložisko progredovalo směrem k centru a fovea sama byla již postižena krvácením. Na levém oku činila zraková ostrost 1/60, neboť v makule je atrofické ložisko po chorioretinitidě průměru $1^1/_2$ PD, laločnatého tvaru, sytě pigmentované. Jelikož obvyklá léčba byla neúspěšná, opakovali jsme znovu všechna vyšetření, a to s negativním výsledkem včetně Mantoux I a Mantoux II; jen Mantoux III byla neurčitá (±). Sedimentace 45/55, krevní obraz: erytrocyty 3,69 mil., hemoglobin 71 %, trombocyty 300 000, leukocyty 3650, neutrofily 60,5 %, tyčky 5,5 %, eosinofily 4 %, monocyty 5 %, lymfocyty 30 %, plasmatické buňky 0,5 %. Dne 25. 3., 1. 4. a 8. 4. byla provedena KFR na toxoplasmosu a nalezena positivní v titru 1 : 10 +++ (1 : 20 +). Také IDT ze dne 25. 3. byl silně positivní (++++). Proto jsme přikročili k léčbě daraprimem v kombinaci se sulfadimidinem. Jelikož leukocyty poklesly po zahájení léčby na 2800 (neutrofily na 45 %), byla léčba sulfamidy skončena po 18 g a do léčby daraprimem vsunuta třídenní přestávka; po ní se zvýšily leukocyty na 5450. Při další léčbě daraprimem poklesly znovu na 3900. Podali jsme celkem 500 mg daraprimu. Po skončení léčby se krevní obraz upravil k normě. Během léčby byla eosinofilie 7 % a monocytosa 10,8 %. Erytrocytů bylo před zahájením léčby 3,6, po skončení 4,29, hemoglobin stoupl ze 71 % na 85 %. Po skončení léčby se ložisko ohraničilo, progrese k centru ustala, kolaterální edém vymizel a větší část hemorrhagií se vstřebala. Zbytky hemorrhagií byly patrny ještě koncem r. 1957. Zraková ostrost pravého oka zůstala 6/24. KFR se stala negativní. Nemocnou dále sledujeme.

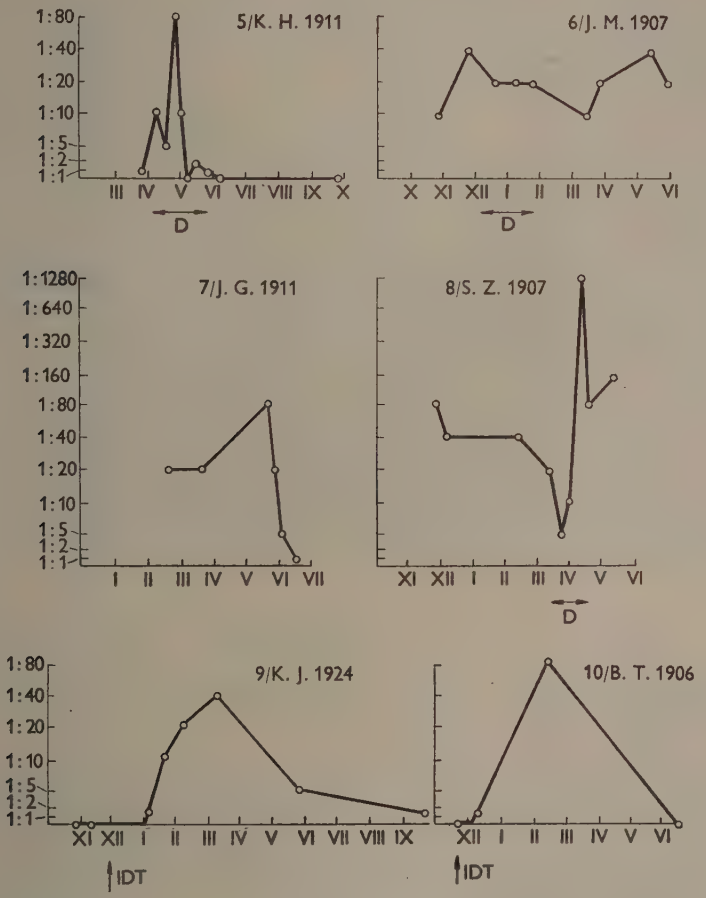
6. J. V. 50 r. Z anamnesy uvádíme: Dovolenou trávívala v hospodářství na venkově. Mívala časté anginy. Asi měsíc před začátkem očního onemocnění se necítila zdráva, snadno se vzrušila, trpěla pocitem únavy a srdečními palpitacemi. V říjnu 1953 onemocněla centrální serosní retinitidou pravého oka, pro kterou byla hospitalisována na I. oční klinice. Při vyšetření byla nalezena vysoká sedimentace (56/72), 2 granulomy (sanovány) a při neurologickém vyšetření jen celková hyperreflexie. Ostatní vyšetření byla negativní. Onemocnění se do r. 1956 čtyřikrát opakovalo. Přitom nemocná trpěla nesnesitelným svěděním kůže, jehož příčinu se nepodařilo zjistit.

Dne 29. 10. 1956 byla provedena KFR a nalezena positivní v titru 1 : 10 +++, dne 26. 11. 1 : 40 +++; IDT ze dne 26. 11. byl rovněž silně positivní (++++). Dne 8. 12. 1956 zahájena léčba daraprimem do celkové dávky 1000 mg. V léčbě musela být učiněna dvakrát přestávka pro pokles leukocytů z 5800 na 3850. Eosinofilie činila během léčby 13 %. Po týdenní léčbě daraprimem udává nemocná s uspokojením, že přestalo nesnesitelné svědění kůže. Sedimentace poklesla k normě. Centrální retinitida se zhojila, zůstala jen disgrupace pigmentu v centrální krajině se zrakovou ostrostí 5/5. Ač byla klinicky zhojena začátkem dubna, KFR zůstala positivní ještě 27. 5. v titru 1 : 20 +++.

(Poznámka: Dne 16. 12. 1957 KFR 1 : 20 +, 1 : 10 +++; nemocnou dále sledujeme.)

7. J. G. 44 r. Ve 22 letech přestála kloubový revmatismus. Chovala psíka, s kterým se laskala. V r. 1948 měla nemocné levé oko a od té doby na ně špatně viděla. V květnu 1955 došlo k onemocnění pravého oka. Dostavila se na naši ambulanci, kde byla diagnostikována chorioretinitis

disseminata recens oc. utr., centralis peracta oc. sin. VOD 6/6, VOL prsty na 20 cm. Doporučena hospitalisace, nemocná však z rodinných důvodů odmítla. Dostavila se až 20. 6., kdy onemocnění již bylo v regresi. Byla přijata a celkově vyšetřena: obesitas, sekundární chronická polyarthritis, radikulární syndrom S_1 vlevo v remisi, ostatní vyšetření negativní.



Obr. 2. Změny výše titru protilátek u některých našich nemocných v závislosti na čase (měsíce označeny římskými číslicemi), na léčbě daraprimem ($\xleftarrow[D]{}$) a na provedeném intradermálním testu (↑ IDT).

V květnu 1957 došlo k exacerbaci onemocnění na levém oku. Objevil se čerstvý šedý exsudát a hemorrhagie na dolním okraji starého, atrofického a značně pigmentovaného ložiska v centru, které splývalo se starým proliferativním ložiskem při papile. Na pravém oku četná ložiska atrofie s hojnou pigmentací po proběhlé chorioretinitidě, centrum intaktní. VOD 6/6, VOS 6/60. KFR na toxoplasmosu, vyšetřená 18. 12. a 18. 3. 1957 byla positivní v titru 1 : 20 +++; dne 20. 5. 1 : 80 +++. IDT 18. 2. silně positivní (++++). Provedena léčba daraprimem, během níž poklesly leukocyty ze 4050 na 3150, erytrocyty ze 4,58 na 4,38, hemoglobin z 90% na 80 %; eosinofily se zmnožily z 1,5 % na 8,5 %. Léčba skončena 10. 6. 1957. Onemocnění se

zcela zklidnilo a hladina protilátek poklesla na titr 1 : 1 + + +. Při dalších kontrolách zůstává ložisko zcela klidné a zraková ostrost činí vpravo 6/6, vlevo 6/36.

8. S. Z. 49 r. U této nemocné se jednalo o herpes zooster ophthalmicus l. sin. cum iritide.

Je pozoruhodné, že u všech pěti případů herpes zooster ophthalmicus, u nichž jsme vyšetřili KFR na toxoplasmosu, byl výsledek positivní (jednou v titru 1 : 5 ∓ + ∓, dvakrát 1 : 20 + + ∓ a dvakrát vyšší než 1 : 20). Počet případů je ovšem příliš malý, než abychom mohli činit jakékoliv závěry a jsou nutna další pozorování ke zjištění, zda jde o náhodnou koincidenci, nebo o nějaký vzájemný vztah, případně o paralelní reakci. Je zajímavé, že byl positivní i IDT (+ + + až + ∓ + +). Proto jsme u nemocné S. Z. přikročili k pokusné léčbě daraprimem, ač jinak jsme daraprim aplikovali jen ve zcela jasně indikovaných případech. Byli jsme překvapeni tím, že po léčbě daraprimem nastal v době plynulého poklesu sérologické křivky (z titru 1 : 80 + + + na titr 1 : 10 + + +) náhle prudký vzestup na zcela neobvyklý titr 1 : 1280 + + ∓. Léčba daraprimem byla zahájena 14. 3. a skončena 8. 4. 1957 (celkem 1200 mg), ke zvýšení titru došlo dne 8. 4. Ke změnám v titru protilátek po léčbě daraprimem došlo i u zmíněných případů č. 2, 3, 4, 6.

Křivky č. 9 a 10 uvádíme jako příklady změny výsledku KFR na toxoplasmosu po IDT.

U nemocné č. 9 (K. J. 32 r.) šlo o centrální a iuxtapapilární chorioretinitidu na levém oku. Centrální chorioretinitis byla diagnostikována na naší klinice již v r. 1947. V říjnu r. 1956 byla nemocná hospitalisována pro recidivu (iuxtapapilární chorioretinitidu). Nemocná jezdila na dovolenou k rodičům, kde chovali králíky, kteří hromadně hynuli. Vyšetřili jsme KFR dne 29. 10. a 5. 11. 1956; výsledek byl negativní. Dne 26. 11. byl proveden IDT, po němž se nemocná necítila 3 dny zdráva a měla poněkud zvýšenou teplotu (37,1 °C). Dne 7. 1. 1957 se objevila KFR positivní v titru 1 : 1 + + + a stoupala plynule až k titru 1 : 40 + + + (dne 4. 3.) a pak zvolna klesala.

U nemocné č. 10 (B. T. 50 r.) šlo o oboustrannou skleritidu recidivující od r. 1930. V anamnese měla pravděpodobně specifické onemocnění krčních uzlin, z vyšetření uvádíme: Mantoux I +, Mantoux II + + +, plíce 0, radix $\overline{7}$|, tonsillitis chronica, ostatní vyšetření negativní. KFR ze dne 26. 11. byla negativní. Po provedeném negativním IDT dne 27. 11. 1956 však došlo k přechodnému zduření regionálních lymfatických uzlin. KFR dne 3. 12. 1 : 1 + + +, dne 11. 2. 1 : 80 + ∓. Je to jediný případ, kdy jsme po negativním IDT zjistili změnu výsledku KFR v positivní. Je to ovšem případ sporný, protože při negativním kožním nálezu došlo ke zduření regionálních lymfatických uzlin. Dne 14. 5. 1957 jsme opakovali IDT s vaječným antigenem; výsledek byl opět negativní.

6. DISKUSE A ZÁVĚR

Na začátku studie jsme uvedli základní otázky problematiky oční toxoplasmosy. Řešíme je takto:

ad 1. K otázce laboratorní diagnostiky

Jak již svrchu řečeno, užili jsme ve své studii kožního testu s toxoplasminem a komplementfixační reakce. Obě reakce jsou založeny na odlišných principech — hypersensibilita kůže a výskyt sérových protilátek. Zatím co IDT zůstává po nastavším infektu positivní po řadu let, patrně po celý život, protilátky vážící komplement mizí v průběhu infekce dříve nebo později. Ze strany některých autorů, zejména amerických (Hogan), se setkáváme s názorem, že KFR má pro diagnostiku oční toxoplasmosy malou cenu. Jiní autoři, zejména francouzští, nepracují se SFR pro její technickou obtížnost a užívají výhradně KFR (Rougier a Garin). Přesvědčili jsme se na vlastním materiálu, že je-li užito dostatečně citlivé metodiky, lze stanovit protilátky nejen v průběhu onemocnění, ale někdy i po několika letech, jak o tom podrobněji pojednáme jinde. KFR jako reakce kvantitativní dovoluje stanovit výši titrů protilátek, sestavit z nich křivky a sledovat časový průběh séroreakcí. S těmito křivkami se setkáváme dosud v nemnoha pracích, na př. v studii Rougiera a Garina a Riegera.

Z výsledků našeho laboratorního vyšetřování vyplynuly tyto poznatky:

a) V souboru nemocných, u nichž předpokládáme, že jejich onemocnění je

zaviněno toxoplasmosou, vidíme jednak zvýšení celkové positivity testů (KFR i IDT), jednak i zvýšení titrů. Tam, kde je vztah studovaného onemocnění k toxoplasmose znám, ověřuje to i specifičnost reakce.

b) Koincidence positivity obou testů je vyšší u té formy onemocnění, která má těsnější vztah k toxoplasmose. Např. u zadních uveitid byly oba testy positivní v 58%, u granulomatosních zadních uveitid v 83%, kdežto u předních uveitid jen v 21%. Diskrepance mezi positivitou jednotlivých testů vysvětluje Jírovec (1956) časově odlišným nástupem positivity IDT, KFR, případně SFR a různě dlouhým jejím trváním. Otázkám koincidence testů na toxoplasmosu věnujeme jinde podrobnější studii.

c) U několika vyšetřovaných osob jsme pozorovali po aplikaci toxoplasminu přechodný vzestup titru protilátek vážících komplement. Proto provádíme IDT až po odběru krve. Otázka anamnestické reakce, která může být jistým indikátorem diagnosy, není dosud objasněna a věnujeme jí jinde podrobnější studii s antigeny různé provenience.

d) Sérologická diagnostika toxoplasmosy je dosud převážně prováděna v rámci vědeckého výzkumu jednotlivých laboratoří. Pokus s Westphalovým antigenem pro KFR, který byl vyráběn v Německu továrním způsobem, selhal. Jelikož názory na standardizaci a hodnotu jednotlivých toxo-antigenů jsou namnoze protichůdné a ani v hodnocení diagnostického významu jednotlivých reakcí není jednoty, byla uspořádána v r. 1954 v USA konference, která měla rozhodnout, zda se laboratorní diagnostika oční toxoplasmosy má stát rutinní součástí veřejné zdravotnické služby. 6 z přítomných 7 oftalmologů bylo však proti tomu (podle Hogana 1956). Opačné mínění však zastávají Frenkel a Jacobs (1958), kteří doporučují uvedení toxo-diagnostiky v očním lékařství na širší basi. Odůvodňují to tím, že nemocným je třeba poskytnout veškerou pomoc na základě i nejnovějších poznatků, i když je zde zatím možnost určitých nepřesností.

Laboratorní diagnostika toxoplasmosy je značně pracná a nákladná. Podle našeho názoru je však třeba zavést sérodiagnostiku oční toxoplasmosy do všeobecné praxe. Zatím ovšem považujeme za zcela nezbytné, aby byla soustředěna výhradně jen v specialisovaných laboratořích, které mají jak s přípravou toxo-antigenů, tak s metodikou KFR největší zkušenosti a také dostatečné technické a personální vybavení. Jen tak lze zajistit jednotnost a spolehlivost výsledků. Také výzkum klinický má být soustředěn v rukou informovaných odborníků. U nemocných z ostatní oftalmologické praxe lze provést vyšetření jen tehdy, je-li materiál poslán k vyšetření s úplnou dokumentací, aby ho bylo možno využít k dalšímu výzkumu.

V indikovaných případech použije se hned po odběru krve na KFR intrakutánního testu. Tam, kde z technických důvodů nelze provést sérologické vyšetření, je třeba provést alespoň IDT, jakožto reakci vylučovací. Jsme si stále vědomi, že žádná z diagnostických reakcí na toxoplasmosu zatím neřeší otázku, zda v daném případě je toxoplasmická infekce v přímé souvislosti s klinickými symptomy.

ad 2. K otázce charakteristiky klinického obrazu oční toxoplasmosy

Jak již bylo řečeno, vyplývá z našich výsledků, že je statisticky zajištěn rozdíl mezi frekvencí positivity testů na toxoplasmosu (KFR a IDT) u nemocných uveitidou a u klinicky zdravých osob. Tento rozdíl se týká i výšky titrů sérových protilátek a je průkaznější u zadních uveitid a to zvláště u ložiskových chorio-

retinitid. Je tedy nutno připustit, že toxoplasmosa má určitý podíl na vzniku těchto onemocnění. Jelikož však v individuálním případě laboratorní vyšetření (KFR a IDT) samo o sobě nemůže rozhodnout etiologii zánětu, a to tím méně, že se s jeho positivitou setkáme v určitém procentu i u klinicky zdravých osob, považujeme za vhodné určit klinický obraz, který by byl pro oční toxoplasmosu pokud možno charakteristický. Stěží se to podaří u předních uveitid. Bude lze těžko určit, které klinické známky granulomatosní iridocyklitidy by mohly být typické pro toxoplasmickou etiologii a ještě méně to bude možné u difusních typů, kde jde nejspíše o alergický zánět, v jehož etiologii může mít toxoplasmosa účast, eventuálně spoluúčast, ale který se sotva bude lišit od jiných alergických zánětů. Svědčí pro to naše nemocná č. 3 (V. L.), u níž po aplikaci toxoplasminu kromě celkové reakce vznikla i reakce ložisková ve formě akutní serosní difusní iritidy.

Ze zadních uveitid musíme pokládat za podezřelou z toxoplasmosy každou chorioretinitidu s positivním IDT a KFR, u níž celkové vyšetření nám neposkytuje vysvětlení etiologie onemocnění. Zvláště podezřelé jsou ložiskové chorioretinitidy při zadním pólu oka, a to nejen chorioretinitidy centrální a paracentrální, ale též chorioretinitidy iuxtapapilární Jensen, u nichž bude toxoplasmosa patrně jednou z důležitých příčin onemocnění. Na tuto okolnost upozornili též jiní autoři (Rieger, Rougier a Garin.) Také v našem souboru 3 ze 4 nemocných iuxtapapilární chorioretinitidou měli positivní testy na toxoplasmosu, při čemž titr KFR u dvou byl vyšší než 40 +++. U dalšího případu se stala původně negativní KFR po silně positivním IDT také positivní v titru 40 +++. Ve dvou případech se objevilo u nemocné s iuxtapapilární chorioretinitidou později i další paracentrální ložisko. Pokud jde o chorioretinitis centralis a paracentralis, našli jsme u našich toxo-positivních nemocných zvlášť často prvotně parafoveolární lokalisaci ložiska, které se někdy v dalším průběhu rozšířilo i na foveu.

Někteří autoři popisují různé oftalmologické obrazy, které považují za charakteristické pro toxoplasmosu. U našich nemocných s předpokládanou toxoplasmickou chorioretinitidou jsme nalezli poměrně často tyto prvky:

1. Isolované ložisko v oblasti macula lutea nebo při terči zrakového nervu, velikosti $^1/_2$ PD až 3 × 4 PD, oválné nebo okrouhlé, ale i laločnaté; často další drobnější ložiska v sousedství.
2. Značná exsudace, zřetelná prominence ložiska, ale relativně mírné a do značné míry transitorní zkalení sklivce.
3. Časté hemorrhagie na okrajích ložiska, retinální a subretinální, často srpkové, ale i velké, plošné.
4. Při ohraničování ložiska se vytváří pigmentový lem; viděli jsme i pigment jen uprostřed ložiska a jednou i nazelenalý nádech pigmentu, jak popisuje Pillat (1951).

Tím ovšem nechceme říci, že by oční toxoplasmosa nemohla mít jiné klinické formy. Našli jsme positivní testy na toxoplasmosu a negativní ostatní vyšetření i u chorioretinitid diseminovaných, periferních, i u difusní chorioiditis, u centrální serosní retinitidy i u skleritidy a u iridocyklitidy. Záleží na dalších celkových klinických příznacích, na anamnese, na výsledcích jiných laboratorních vyšetření, na př. krevního obrazu a sedimentace. Rougier a Garin pokládají za nepřímé biologické známky toxoplasmosy lehkou anémii s leukocytosou, transitorní eosinofilii, lymfomonocytosu a zrychlenou sedimentaci. Viděli jsme u některých nemocných lehkou anémii, doprovázenou někdy mírnou leukocy-

tosou, ale někdy i leukopenií. Monocytosa a eosinofilie byly časté a jevily vzestup při léčbě daraprimem, při níž byla téměř pravidlem zřetelná až vysoká eosinofilie (až 15 %). Sedimentace byla většinou zvýšena, někdy až do značně vysokých hodnot a během léčby klesala.

Nesnažíme se zatím číselně vyjádřit změny, které jsme nacházeli u našich nemocných podezřelých z oční toxoplasmosy; nemáme dosud dostatečně velký počet nemocných, abychom mohli stanovit konečné závěry. Chceme jen upozornit na to, že při pečlivém klinickém a laboratorním vyšetření můžeme najít některé známky, které nám mohou při positivních testech na toxoplasmosu a negativním vyšetření na případnou jinou etiologii onemocnění potvrzovat podezření na toxoplasmosu. Nikdy jsme nečinili závěry ze samotných sérologických zkoušek, zejména ne z jednotlivých. Mnohem větší diagnostickou hodnotu má již sérologická křivka s charakteristickými změnami titru protilátek. Avšak tam, kde jsme stanovili diagnosu pravděpodobné oční toxoplasmosy, opírali jsme se vždy o více známek. Uvádíme několik příkladů.

Nem. č. 1.: ložisková chorioretinitis — iuxtapapilární a centrální. Ložiska charakteristického tvaru a velikosti, se značnou exsudací, ale s mírným a transitorním zkalením sklivce. Onemocnění opakovaně v průběhu gravidity, druhá končí potratem mrtvého plodu. Positivní KFR, charakteristický průběh sérologické křivky, positivní IDT. Ostatní vyšetření na jinou možnou etiologii negativní. Vysoká sedimentace s rychlým poklesem při léčbě. Po léčbě daraprimem a sulfamidy zhojení a normální průběh třetí gravitidy.

Nem. č. 2.: serosní iridocyclitis a zadní difusní chorioiditis. Chová angorské králíky. Positivní KFR i IDT. Typický průběh křivky, znázorňující hladinu titru protilátek. Značná eosinofilie, dosahující při léčbě až 15 %. Zvýšená sedimentace se léčbou upravuje.

Nem. č. 3.: iridocyclitis, zadní ložisková chorioretinitis. Exsudativní ložisko s retinální hemorrhagií. Positivní KFR, charakteristický průběh hladiny protilátek. Po positivním IDT velká celková i ložisková reakce. Eosinofilie 6 %. Úspěšná léčba.

Nem. č. 4.: scleritis recidivans. Styk se zvířaty. Neurčité nervové obtíže. KFR positivní ve vysokém titru 1 : 160 +++ s následným poklesem. Positivní IDT. Vysoká sedimentace, eosinofilie, lehká anémie. Úspěšná léčba daraprimem a sulfadimidinem.

Nem. č. 5.: chorioretinitis centralis oc. utr. Prominující exsudativní ložisko, připomínající tuberkl, s četnými hemorrhagiemi. Na druhém oku atrofické ložisko s pigmentacemi v makule. Onemocnění doprovázeno subfebrilní teplotou. Vyšetření na tbc s výjimkou neurčité reakce Mantoux III je negativní. KFR a IDT positivní. Proces pokračoval přes intensivní léčbu až do provedení léčby daraprimem a sulfadimidinem. Po ní zlepšení a pokles hladiny titru protilátek. V krevním obraze anémie, eosinofilie, monocytosa.

Domníváme se, že v těchto i v dalších jiných chorobných případech je diagnosa oční toxoplasmosy velmi pravděpodobná. Nelze tedy stanovit schematicky typický obraz oční toxoplasmosy, nýbrž je vždy nutno zhodnotit všechny příznaky anamnestické, klinické, biologické, laboratorní a sérologické. Jen tak můžeme dospět k spolehlivé diagnose a pokusit se o specifickou léčbu.

ad 3. Otázku akvisice toxoplasmosy v dospělém věku neřešíme na vlastním materiálu. O její možnosti jsme však na podkladě údajů v literatuře přesvědčeni.

ad 4. K otázce léčby oční toxoplasmosy daraprimem

Daraprimem jsme léčili nemocné, u nichž jsme předpokládali, že je tato léčba plně indikována. Neléčili jsme tedy daraprimem každého nemocného s positivním testem na toxoplasmosu, nýbrž jen hospitalisované nemocné, u nichž 1. KFR byla opakovaně positivní nejméně v titru 10 +++, 2. kde při celkovém vyšetření nebyl zjištěn jiný nález, který by svědčil pro jinou etiologii onemocnění, 3. u nichž do skončení vyšetřování nedošlo k ústupu onemocnění nebo jeho zřetelnému zlepšení. Pro toto zdrženlivé stanovisko jsme měli tyto důvody:

1. Daraprim ve vysokých dávkách není lék neškodný. Jak již bylo uvedeno, někteří autoři upozorňují na možnost poškození krvetvorby.

2. Skutečný účinek daraprimu u oční toxoplasmosy není dosud dosti přesvědčivě ověřen.

3. Nález positivního testu na toxoplasmosu u nemocného uveitidou ještě nemusí znamenat, že příčinou uveitidy je toxoplasmosa.

Nesouhlasíme s podáváním daraprimu za t. zv. „diagnostickým účelem", t. j. dávat jej každému nemocnému uveitidou a stanovit, zda byla léčba "úspěšná" či „neúspěšná". Především nejsou dostatečná kritéria k určení „úspěšnosti" léčby. Velká část uveitid (zejména akutní iridocyclitidy a chorioretinitidy) se zhojí i bez příčinné léčby. Zhojení uveitidy tedy není průkazem účinnosti léčby. Jedině snad statisticky zajištěný rozdíl v délce doby potřebné ke zhojení při léčbě daraprimem proti kontrolním případům by mohl svědčit pro jeho účinnost. K tomu by však bylo nutno léčit daraprimem velký počet nemocných uveitidou; u mnoha z nich bychom podávali nikoliv neškodný lék bez dostatečné indikace.

Dodržováním uvedených přísných kriterií se nám redukoval počet nemocných, u nichž jsme pokládali daraprim za skutečně indikován, na 17. Těchto 17 nemocných jsme léčili daraprimem v individuálně rozličných dávkách do celkového množství od 600 mg do 1200 mg, nejčastěji do 1000 mg. (Dvakrát jsme musili léčbu pro nežádoucí účinky předčasně ukončit při dosažené dávce 500 mg.) Dávali jsme 3—7 dní 2 tabl. po 25 mg denně, pak 1 tabl. denně 2—3 týdny, pak obden a nakonec jen dvakrát týdně 1 tabl. U 4 nemocných jsme léčbu přechodně přerušili až do úpravy krevního obrazu. U 10 nemocných jsme současně s daraprimem aplikovali sulfadimidin do celkové dávky 24—30 g.

U nemocných, léčených daraprimem, případně daraprimem plus sulfadimidinem, jsme pozorovali tyto vedlejší účinky: 12× pokles krevních elementů, případně hemoglobinu, 1× epistaxis a krvácení z dásní současně s poškozením krvetvroby, 3× lehkou žaludeční nevolnost, 1× vážnější žaludeční obtíže se zvracením, které však po krátkém přechodném přerušení léčby ustoupily. Funkce ledvin a jater nebyly léčbou ovlivněny. Jedenkrát však se objevilo u nemocné lehké subikterické zbarvení kůže. U jednoho muže došlo k horečnatému onemocnění s teplotami až 39° C, které trvalo 8 dní a nereagovalo na léčbu antibiotiky; všechna vyšetření provedená k objasnění příčiny tohoto onemocnění byla negativní (včetně vyšetření na tyfus, paratyfus, brucelosu a leptospirosy). Po vysazení daraprimu a antibiotik poklesla během několika dní teplota k normě.

Nejčastějším a nejzávažnějším nepříznivým účinkem léčby byly tedy změny v krevním obraze. Hemogram jsme vyšetřovali pravidelně 2× týdně. Jen 2× byl léčbou prakticky neovlivněn, 2× nastal po ní vzestup všech elementů a to právě u nemocných, kde jsme zahajovali léčbu s obavami pro stávající anémii a leukopenii. Jednou jsme pozorovali po zahájení léčby vzestup leukocytů přes hranici 10 000 a pak postupný pokles až pod 4 000. U 12 ze 17 léčených nastal pokles krevních elementů, zpravidla v obou složkách a pokles hemoglobinu a zpravidla i destiček.

Leukocyty poklesly 10× pod 4 000, z toho 2× pod 3 000, nejnižší hodnota 2 100; 4× byl pokles větší než 50 % původního počtu. K tomu dlužno podotknout, že při zřetelnějším poklesu krevních elementů jsme ihned léčbu přechodně přerušili. Ve dvou případech se objevily nezralé formy (myelocyty, metamyelocyty a myeloblasty) a hrubé kvalitativní změny. Erytrocyty poklesly

12×, z toho 8× pod 4 mil., nejvíce na 3 mil. Pokles hemoglobinu nastal 14×, nejvíce na 55 %. Počet trombocytů se zmenšil 12×, nejnižší mez 100 000. Zmenšení počtu leukocytů postihlo vždy neutrofily, zatím co naopak docházelo k relativnímu zmnožení lymfocytů (až na 50 %). Také počet monocytů ve většině případů stoupl (14× a to 7× na 10 % či výše; nejvyšší byl vzestup ze 3 % na 14 %). Pozoruhodný byl vzestup eosinofilů u 14 nemocných (na př.: z 5 % na 15 %, z 1,5 % na 8,5 %, ze 3 % na 9 %, z 1 % na 5 %, z 0 na 4 % atd.). Při kombinované léčbě sulfamidy byly změny v KO zpravidla těžší než při léčbě samotným daraprimem. Všechny změny v krevním obraze se po přerušení nebo ukončení léčby upravily ad integrum.

Na základě těchto našich zkušeností se domníváme, že je nutna v léčbě daraprimem velká opatrnost. Nemocný by měl být vždy hospitalisován a KO vyšetřován dvakrát týdně. Dávku 1 200 mg nedoporučujeme překračovat.

Nakonec zbývá ještě otázka účinnosti léčby daraprimem. Nemůžeme zatím na tuto otázku odpovědět, neboť nehledě k nemožnosti stanovit přesná kritéria úspěšnosti léčby je počet námi léčených nemocných dosud malý. V některých případech jsme snad oprávněni věřit v úspěch léčby. Tak např. u nemocné č. 5 (chorioretinitis centr.), kde předchozí intensivní léčba byla zcela neúspěšná, stav se progresivně horšil a zraková ostrost klesala až do zahájení léčby daraprimem, kdy nastal příznivý obrat; zatím co zcela obdobné onemocnění na LO skončilo před tím praktickou slepotou (VOD 1/60), zůstala zraková ostrost na PO na tom stupni, kde byla při zahájení léčby daraprimem (6/24). Rovněž tak můžeme předpokládat úspěch léčby u nemocné č. 1 (chorioretinitis centralis et iuxtapapillaris), kde se onemocnění zhojilo při úpravě zrakové ostrosti z 6/18 na 6/4, sedimentace erytrocytů poklesla rychle ze 126/131 na 5/13 a kde nedošlo již k recidivě během následující gravitidy, ač dvě předchozí těhotenství byla doprovázena očním onemocněním a jedno skončilo potratem plodu. Také u nemocných, kde kromě zhojení očního onemocnění došlo k vymizení jiných celkových obtíží (únavnost, svědění kůže), anebo kde došlo po léčbě daraprimem k nápadnému kolísání hladiny sérových protilátek, se nabízí domněnka o úspěchu léčby. Zatím je však počet námi léčených nemocných příliš malý a pozorovací doba po skončení léčby příliš krátká, než abychom byli oprávněni činit konečný závěr.

Za technickou spolupráci děkujeme V. Kozojedovi.

SOUHRN

Bylo vyšetřeno 414 osob s onemocněním živnatky, resp. sítnice a zrakového nervu (z toho 356 případů uveitid) se zřetelem k toxoplasmose. Nemocní byli rozděleni do dvou skupin. V prvé skupině je 212 nemocných, kteří byli hospitalisováni na I. oční klinice. Bylo u nich provedeno všestranné klinické a laboratorní vyšetření, kožní test s toxoplasminem; sérologické vyšetření (komplementfixační reakce) na toxoplasmosu bylo vícekrát opakováno. U nemocných druhé skupiny (202 osob) bylo sérologické vyšetření provedeno jen jednorázově. Jako kontrolní skupiny pro KFR bylo užito kontrolní skupiny 730 zdravých osob, pro IDT skupiny 750 zdravých osob.

Na podkladě studovaného materiálu byly získány tyto poznatky: Toxoplasmosa je patrně jednou z důležitých příčin zadních ložiskových uveitid, zejména centrálních, paracentrálních a iuxtapapilárních. Naproti tomu v etiologii

uveitid předních je jejich význam méně patrný. U zadních granulomatosních uveitid se autoři setkali jak s významným zvýšením positivity obou testů, tak i s celkovým zvýšením titru sérových protilátek. U těchto nemocných byla též koincidence positivity obou testů nejtěsnější. U 17 nemocných bylo k léčbě předpokládané oční toxoplasmosy užito daraprimu (pyrimethaminu), příp. v kombinaci se sulfamidy. Jelikož daraprim ve vyšších dávkách není lék neškodný (zejména pro krvetvorbu), považují autoři tuto léčbu za oprávněnou jen ve skutečně indikovaných případech.

RELATIONS OF TOXOPLASMOSIS TO ENDOGENOUS OCULAR INFLAMMATIONS IN ADULTS

Summary

1. We tried to establish the most suitable methods of laboratory diagnosis capable to solve the problematics of ocular toxoplasmosis in the adult. Within our possibilities we consider as most appropriate the combination of complement fixation test (CFT) followed by the toxoplasmin intradermal test (IDT). CFT as a quantitative reaction permits to determine the titer of antibodies, register its curve and follow the chronological course of seroreactions. IDT completes the examination as it is based on another principle (hypersensibility of the skin) and remains positive for a long time (perhaps the whole life). Thus it is possible to discover an infection experienced many years ago, when already the CFT has become negative again or is positive in a very low titer. As the titer of complement fixing antibodies increases after the inoculation of toxoplasmine it is necessary to perform IDT till after bleeding for CFT.

2. To determine the role of toxoplasmosis in the etiology of some endogenous ocular inflammations we examined in total 414 patients with inflammation of chorioidea resp. retina and optic nerve. The persons were divided in two groups. The first group contained 212 patients hospitalized in the I. Ophthalmologic Clinic. These patients were subject to a thorough clinical examination and to all current laboratory tests to discover the etiology of the disesae. CFT in this group was performed repeatedly as many times (2—27 ×) as necessary. In total 801 blood samples were examined. In the second group there were 202 patients not hospitalized at the above mentioned Clinic. They were cases of our routine toxoplasma serodiagnosis. CFT was made only once for each. The control group contained 630 clinically healthy persons for the CFT and 750 for IDT.

3. The results of our investigations were put in tables and statistically evaluated (χ^2-test).

Table 1 shows the results of tests obtained by 212 patients of the first group. Out of 184 cases of various forms of uveitis 62 = 34 per cent were positive with CFT, in contradistinction to 129 (= 20 per cent) positive reactions in the control group of 630 persons. The difference is statistically significant at the limit 1 per milli. However, if we divide the uveitis cases into uveitis anterior and uveitis posterior there are only 32 = 25 per cent positive reaction out of 128 anterior cases and 24 = 66 per cent positive posterior cases out of 36. The difference between uveitis anterior and the control group is statistically insignificant, the difference between uveitis posterior and the control group as well as between uveitis anterior and uveitis posterior is statistically significant at the limit 1 per milli. The differences in positivity with CFT between panuveitis, sclerouveitis, retinitis and neuritis n. opt. and the control group is statistically insignificant.

In the Table 2 we made distinctions in the group of chorioretinitis cases according to clinical and pathological picture. By chorioretinitis centralis, paracentralis and iuxtapapillaris the frequency of positive CFT is 82 per cent, by other forms only 52 per cent. By granulomatous chorioretinitis 88 per cent, by diffuse types 44 per cent. Accordingly, toxoplasmosis has probably the greatest importance in the etiology of granulomatous chorioretinitis, principally in central, paracentral and iuxtapapillar forms. In these we find more often higher titers of CFT.

Between CFT and IDT in the whole a good coincidence was obtained, especially in the diseases where a close relation to toxoplasmosis could be supposed, i. e. in posterior uveitis cases. A certain discrepancy between the positivity of different tests by anterior uveitis can be explained to a certain measure by the chronological factor, because the per cent of IDT positivity increases with age far more distinctly than that of CFT and the anterior uveitis afflicts persons of higher age than the posterior uveitis, as it is evident in Tab. 3.

The Table 4 shows results of examinations aimed to clear up the etiology of uveitis. One third of toxoplasma positive persons suffering of anterior uveitis and more than one half of those with posterior uveitis showed no other signs capable to throw light on the etiology of the disease. Out of 48 patients with uveitis having both tests (CFT and IDT) positive 22 persons were negative with all other examinations performed. This group of 22 patients with presumed toxoplasmosis consisted of 13 chorioretinitis cases (the total of examined chorioretinitis patients being 36) and of only 9 cases of anterior uveitis out of the total 128.

Table 5 includes patients of the second group. The results confirm on the whole the preceding conclusions.

Table 6 illustrates the small difference in positivity of CFT between the control group and the group of patients with uveitis mostly anterior and the great difference between the central, paracentral and iuxtapapillar chorioretinitis (in patients of both groups). With increasing titers the difference is the more striking.

On the basis of our laboratory and clinical examinations we tried to find out what kind of intraocular inflammation is most typical for ocular toxoplasmosis in adults. In our opinion it is granulomatous chorioretinitis, especially the central, paracentral and iuxtapapillar form. On the other hand, toxoplasmosis is probably less important in the etiology of iridocyclitis. The other diseases as sclerouveitis, retinitis and neuritis n. opt. have not been evaluted because of the unsufficient number of examined patients.

6. We tried to point out some ophthalmoscopical and biological features which to a certain measure could be typical for ocular toxoplasmosis. They are as follows: isolated focus in the area of back ocular pole, most often circular or oval, size usually between 1/2—3 PD, often an accessory focus in the neighbourhood; a considerable exsudative component, distinct prominence of the focus, relative moderate and rather transitory opacity of corpus vitreum, haemorrhages at the margin of the focus; later on typical pigmentations. The most important biological features are elevated sedimentation of red blood cells and changes in the blood picture (eosinophilia, monocytosis, eventually light anemia; leucocyte counts without characteristical changes). Unexplicable subfebrile or febrile states and lymphadenopathy are of course of great importance. General and particularly focal reaction after IDT can be diagnostically valuable, but clinically unwellcomed. All these changes can in individual case support the diagnosis of toxoplasmosis if beside the positive toxoplasmosis tests the other examinations made to clear the etiology of the disease are negative.

7. We suppose the serodiagnosis of ocular toxoplasmosis ought to be introduced in general practice, most conveniently being concentrated in special laboratories to secure uniformity and reliability of the results. But also the general practicioner ought to be instructed to consider always the possibility of ocular toxoplasmosis in adults and to send to ophthalmologic clinic engaged in the research of toxoplasmosis all suspect cases, especially chorioretinitis. Else, the serological examination of patients of the current opthalmologic practice can be performed only when the material sent is accompanied with complete documentation and thus profitable in further research.

8. We made experimental treatments of some patients with presumed ocular toxoplasmosis by means of pyrimethamine (Daraprim) mostly in combination with sulphamides. In the majority of cases we began the treatment with the doses 2 × 25 mg Daraprim pro day during several days, then 1 × 25 mg pro day and later every second day or twice a week during several weeks to attain the total dosis of 600—1 200 mg. At the same time the sulphamides were given total dosis being 24—30 g. We have good reasons to suppose that by some patients the treatment was successful, but for the while their number is too small to make any conclusion. We found out, however, that Daraprim can have toxic effects on the human organism the most dangereous being suppression of haemopoesis (observed in 12 out of 17 treated patients). Therefore, the treatment was introduced only in apparently clearly indicated cases. We recommend the highest precaution with the Daraprim therapy. When after a good consideration the treatment with Daraprim seems to be indicated the patient ought to be hospitalized, carefully attended, his blood picture examined once or twice a week. The dosis 1 200 mg Daraprim should not be exceeded.

LITERATURA

Ansari N., Minou A., Présence de toxoplasmes dans des frottis de conjonctive palpébrale humaine. Bull. Soc. path. exot. 41: 463—464, 1948.

Beverley J. K., Beattie C. P., Fry B. A., Experimental toxoplasmosis of the uveal tract. Brit. J. Ophth. 38 (8): 489—496, 1954.

Beverley J. K., Fry B. A., The treatment of experimental toxoplasmosis in rabbits. Brit. J. Pharm. 12 (2): 185—188, 1957.
—, —, Sulphadimidine, pyrimethamine and dapsone in the treatment of toxoplasmosis in mice. Brit. J. Pharm. 12 (2): 189—193, 1957.
Binkhorst C. D., Toxoplasmosis: A clinical, serological study with special reference to eye manifestations. Leiden, Netherlands. H. E. Stenfert Kroese 163 str., 1948.
Binkhorst C. D., Winsser J., citováno podle Strauba.
Biocca E., Pasqualin R., A acão terapeutica de alguns compostos sulfanilamidicos na infeção experimental por toxoplasma. Arq. de biol. (São Paulo) 26 (247): 107—109, 1942.
—, —, Ricerche preliminari sull'azione terapeutica di alcuni composti sulfanilamidici nell'infezione sperimentale da Toxoplasma. Ann. d'ig. 52: 12—14, 1942.
Bozděch V., Jíra J., Hemaglutinační reakce s toxoplasmovým antigenem. Čas. Lék. čes. 12: 375—376, 1958.
Burnham C. J., Beuerman V. A., Toxoplasmic uveitis; treatment with pyrimethamine and sulfadiazine. Am. J. Ophth. 42 (2): 217—227, 1956.
Busacca A., Nobrega P., Giovannoni M., Recherches cliniques et expérimentales sur la toxoplasmose avec localisation oculaire. Arch. Ophth. 12 (7): 681—691, 1952.
Busacca A., Nobrega P., Trapp E., Considérations sur 23 cas de choriorétinite chez des sujets adultes porteurs d'anticorps toxoplasmiques. Bull. et mem. Soc. franc. d'opht. 63: 306—313, 1950.
Cassady J. V., Culbertson C. S., Bahler J. W., The etiology of retino-chorioiditis and uveitis; importance of the dye (methylene blue) cytoplasm-modifying antibody test for toxoplasmosis. A. M. A. Arch. Ophth. 54 (1): 28—36, 1955.
Duke-Elder S., Ashton N., Brihaye-van Geertruyden M., Toxoplasmosis in the adult. Brit. J. Ophth. 37 (6): 321—329, 1953.
Eichenwald, cit. podle Hogana 1956.
Eyles D. E., cit. podle Thalhammera, 1956.
Eyles D. E., Coleman N., Tests of 2,4-diaminopyrimidines on toxoplasmosis. Pub. Health Rep. 67 (3): 249—252, 1952.
—, —, The effect of sulfadimetine, sulfisoxazole, and sulfapyrazine against mouse toxoplasmosis. Antibiotics 5 (10): 525—528, 1955.
—, —, An evaluation of the curative effects of pyrimethamine and sulfadiazine, alone and in combination, on experimental mouse toxoplasmosis. Antibiotics 5 (10): 529—539, 1955.
—, —, An evaluation of the effect of sulfones on experimental toxoplasmosis in the mouse. Antibiotics 7 (11): 577—585, 1957.
Eyles D. E., Jones F. E., The chemotherapeutic effect of pyrimethamine and sulfadiazine on toxoplasmosis of the Norway rat. Antibiotics 5 (12): 731—734, 1955.
Farnarier G., Choritorétinite toxoplasmique; étude clinique et biologique. Bull. Soc. Franc. d'Opht. 62: 254—258, 1949.
Fencl F., Vyšetřování vztahu toxoplasmosy k endogenním uveitidám. Přednáška na XXII. výročním sjezdu Čs. oftalmologické společnosti v Praze dne 20. 6. 1957.
Fialho S. A., Die experimentelle Conjuctivitis toxoplasmica des Kaninchens. Wien. klin. Wschr. 66 (42): 817—818, 1954.
Frenkel J. K., Dermal hypersensitivity to toxoplasma antigens (Toxoplasmins). Proc. Soc. Exper. Biol. & Med. 68 (3): 634—639, 1948.
—, Uveitis and toxoplasmin sensitivity. Am. J. Ophth. 32 (6, Part II): 127—135, 1951. 1965—1976, 1954.
—, Chorioretinitis associated with positive tests for toxoplasmosis. Acta XVII. Cong. Ophth. 1965—1976, 1954.
—, Ocular lesions in hamsters; with chronic Toxoplasma and Besnoitia infection. Am. J. Ophth. 39 (2), Part 2: 203—225, 1955.
Frenkel J. K., Hitchings G. H., Relative reversal by vitamins (p-aminobenzoic, folic, and folinic acids) of the effects of sulfadiazine and pyrimethamine on Toxoplasma, mouse an man. Antibiotics 7 (12): 630—638, 1957.
Frenkel J. K., Jacobs L., Ocular toxoplasmosis. A. M. A. Arch. Ophth. 59: 260—279, 1958.
Forbes S. B., Ocular toxoplasmosis; report of cases. Am. J. Ophth. 44 (1): 41—56, 1957.
—, Toxoplasmosis, congenital and acquired; ocular manifestations. J. Florida M. Ass. 44 (3): 227—237, 1957.
Garin J. P., Faure P., citováno podle Rougiera a Garina, 1953.
Gerber W., Ein aussergewöhnlicher Verlauf von erworbener Toxoplasmose. Medizinische 16: 605—606, 1955.
Habegger H., Toxoplasmose humaine; mise en évidence des parasites dans les milieux intra-oculaires; humeur aqueuse, exudat rétrorétinien. Arch. ophth. 14 (5): 470—488, 1954.

Hogan M. J., Ocular manifestations, from Symposium: Toxoplasmosis. Tr. Am. Acad. Ophth. 54: 183—189, 1950.
—, Ocular toxoplasmosis. Publ. for the Amer. Ophth. Soc. by Columbia University Press, N. Y., 86 str., 1951.
—, Ocular toxoplasmosis; clinical and laboratory diagnosis; evaluation of immunologic tests; treatment. A. M. A. Arch. Ophth. 55 (3): 333—345, 1956.
Hörmann J., Laborinfekt mit Toxoplasma gondii; Beitrag zum klinischen Bild der akuten Erwachsenentoxoplasmose. Zschr. ges. inn. Med. 10 (3): 150—152, 1955.
Jacobs L., Fair J. R., Bickerton J. H., Adult ocular toxoplasmosis; a preliminary report of a parasitologically proved case. A. M. A. Arch. Ophth. 51 (3): 287, 1954.
—, —, —, Adult ocular toxoplasmosis; report of a parasitologically proved case. A. M. A. Arch. Ophth. 51 (1): 63—71, 1954.
Jacobs L., Naquin H., Hoover R., Woods A.C., A comparison of the toxoplasmin skin tests, the Sabin-Feldman dye tests, and the complement fixation tests for toxoplasmosis in various forms of uveitis. Tr. Am. Acad. Ophth. Otolar. 60 (5): 655—671, 1956.
Janků J., Pathogenesa a pathologická anatomie tak nazvaného vrozeného kolobomu žluté skvrny v oku normálně velikém a mikrophtalmickém s nálezem parasitů v sítnici. Čas. Lék. čes. 62: 1021—1027, 1054—1059, 1081—1085, 1111—1115, 1138—1143, 1923.
Jíra J., Bláha R., Poznámky k metodice Sabinovy-Feldmanovy reakce na toxoplasmosu. Čs. parasitologie 4: 175—190, 1957.
Jíra J., Bozděch V., Komplementfixační reakce při toxoplasmose. I. sdělení. Základní metodika s antigenem z myšího ascitu. Čas. Lék. čes. 44: 1396—1401, 1957.
Jírovec O., Die Toxoplasmose-Forschung in der Tschechoslowakei. Zschr. Tropenmed. 7 (3): 277—282, 1956.
Jírovec O., Jíra J., Použití toxoplasminového testu jako standardní diagnostické metody v klinické praxi. Přednáška na vědecké konferenci biologické fakulty Karlovy university, 1956.
—, —, Studie o toxoplasminové reakci. I. sdělení. Čas. Lék. čes., 38, 1191—1196, 1958.
Jírovec O., Jíra J., Fuchs V., Peter R., Studien mit dem Toxoplasmintest. I. Bereitung des Toxoplasmins. Technik des intradermalen Testes. Frequenz der Positivität bei normaler Bevölkerung und einigen Krankengruppen. Zbl. Bakt. I. Abt. Orig. 169 (1—2): 129—159, 1957.
Jírovec O., Jíra J., Schuhová V., Bozděch V., Studien mit dem Toxoplasmintest. II. Vergleich von Toxoplasmin-Antigenen verschiedener Herkunft. Beziehungen zwischen Toxoplasmin- und Tuberkulintest. Koinzidenz der Toxoplasmoseteste. Zbl. Bakt. I. Abt. Orig. V tisku.
Jírovec O., Jíra J., Velický J., Mutinová B., K otázce specifičnosti diagnostických reakcí na toxoplasmosu. I. Vztah mezi toxoplasminovým testem a tuberkulosou. Rozhledy v tuberkulose. V tisku.
Kayhoe D. E., Jacobs L., Beye H. K., McCullough N. B., Acquired toxoplasmosis: observations on two parasitologically proved cases treated with pyrimethamine and triple sulfonamides. V tisku. Cit. podle Wrighta.
Klíma M., Toxoplasmosis. Česk. oftal. 5: 301—307, 1949.
—, Poruchy vývoje oka zaviněné foetální toxoplasmosou. Česk. oftal. 5: 343—352, 1949.
Knapp W., Über chemotherapeutische Versuche am Erreger der Toxoplasmose. Med. Welt. 20 (17): 554—556, 1951.
Kubištová V., Jírovec O., Studie o významu získané toxoplasmosy u dospělých v ofthalmologii. Česk. oftal. 13: 57—68, 1957.
Levaditi C., Schoen R., Sanchis-Bayarri V., Recherches sur l'encéphalo-myélite toxoplasmique du lapin. Compt. rend. Soc. de biol. 98: 292—296, 1928.
Mohr W., Die Toxoplasma gondii-Infektion als latente Infektion und akute Krankheit. Verh. Deutsch. Ges. für inn. Med. 611—614, 1954.
Mohr W., Westphal A., Daraprim bei Toxoplasmose. Die Medizinische 39: 1392, 1955.
Müller, cit. podle Wildführa.
Mutschler D., Herdencephalitis, herdförmige Netzhaut- Aderhaut-Entzündung und die Frage erworbener Toxoplasmose; Bericht über 175 jugendliche und erwachsene Kranke. Aerztl. Forsch. 9 (1): 10—13, 1955.
Palencia L., Gonzáles R., Varela G., Comparación de la acción terapéutica del daraprim y de la tetraciclina en la toxoplasmosis aguda experimental del ratón blanco., Prensa méd. mex. 19 (12): 279—280, 1954.
Perkins E. G., Smith C. H., Schofield P. B., Treatment of uveitis with pyrimethamine (daraprim). Brit. J. Ophth. 40: 577—586, 1956.
Petrovický O., Meningoencephalitis toxoplasmatica acuta; vyléčená pyrimethaminem. Čas. Lék. čes. 94 (18): 486—490, 1955.

Petrovický O., Stýblová V., Pyrimethamin (daraprim) v léčbě lidské toxoplasmosy. Čas. Lék. čes. 94 (34—35): 937—939, 1955.
Pillat A., Das Fundusbild bei der frischen Toxoplasmose des Erwachsenen. Österr. Zschr. Kinderhk. 6: 38—52, 1951.
Pillat A., Thalhammer O., Granulomatöse (knötchenförmige) Iridocyclitis als Manifestation der erworbenen Toxoplasmose. Graefe Arch. Augenh., v tisku, cit. podle Thalhammera, 1957.
Rieger H., Zur Klinik der im Erwachsenenalter erworbenen Toxoplasmose. Klin. Monatsbl. für Augenh. 119 (5): 459—476, 1951.
—, Über weitere auf Toxoplasmosis adultorum acquisita verdächtige Fälle von Retinitis exsudativa externa centralis. Klin. Monatsbl. für Augenh. 120 (1): 33—50, 1952.
—, Neuro-oculäre Erkrankungen und Toxoplasmosis acquisita. Bericht über die 59. Zusammenkunft der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft in Heidelberg, 1955.
Rougier J., Garin J. P., La toxoplasmose oculaire. Que doit-on penser des formes acquises et comment peut-on en poser le diagnostic? Ann. d'Oculistique 6: 493—534, 1955.
Ryan R. W., Hart W. M., Culligan J. J., Gunkel O. D., Jacobs L., Cook M. K., Diagnosis and treatment of toxoplasmic uveitis. Tr. Am. Acad. Ophth. 58: 867—884, 1954.
Sabin A. B., Eichenwald H., Feldman H. A., Jacobs L., Present status of clinical manifestation of toxoplasmosis in man. Indications and provisions for routine serologic diagnosis. J. A. M. A. 150 (11): 1063—1069, 1952.
Sabin A. B., Warren J., Therapeutic effect of the sulfonamides on infection by an intracellular protozoan (Toxoplasma). Abstr. J. Bact. 41: 80, 1941.
—, —, Therapeutic effectiveness of certain sulfonamides on infection by an intracellular protozoan (Toxoplasma). Proc. Soc. Exper. Biol. & Med. 51 (1): 19—23, 1942.
Sexton R. E., Eyles D. E., Dillmann R. E., Adult toxoplasmosis. Am. J. Med. 14: 366—377, 1953.
Siim J. Ch., Toxoplasmosis acquisita lymphonodosa: clinical and pathological aspects. Ann. N. Y. Acad. Sc. 64 (2): 185—206, 1956.
Smith Ch., Ashton N., Studies on the etiological problem of uveitis. Brit. J. Ophth. 39: 545 až 556, 1955.
Straub W., Fundustoxoplasmose des Erwachsenen. Klin. Mbl. Augenheilk. 118: 87, 1951.
—, Toxoplasmose des Auges; experimentelle Untersuchungen über die Art und den Verlauf der Erkrankung bei Kaninchen und Meerschweinchen. Bibl. ophth., Basel 41: 1—80, 1955.
Summers W. A., Antagonism of sulfonamide inhibition by para-aminobenzoic acid and folic acid in Toxoplasma infected mice. Proc. Soc. Exper. Biol. & Med. 66: 509—511, 1947.
—, The chemotherapeutic efficacy of 2,4-diamino-5-p-chlorophenyl-6-ethyl-pyrimidine (Daraprim) in experimental toxoplasmosis. Am. J. Trop. Med. Hyg. 2 (6): 1037—1044, 1953.
Thalhammer O., Toxoplasmose bei Mensch und Tier. Wien—Bonn, str. 307, 1957.
Trevino A., Varela G., Palencia L., Terapéutica de la toxoplasmosis experimental del raton blanco con hidroxicloroquina (win 1258—2), 5-p-clorofenil-2,4-diamino-6-etil pirimidina (pirimetamina o daraprim) y fumagilina (fumidil). Rev. Inst. salub. enferm. trop. 13 (4): 339—341, 1953.
Westphal A., Bimmer E., Palm G., Über die Wirkung verschiedener Ionen auf die Titerhöhe des Toxoplasma-Serofarbtestes. Zschr. Tropenmed. Parasitologie 8 (4): 520—531, 1957.
Wettingfeld R. F., Rowe J., Eyles D. E., Treatment of toxoplasmosis with pyrimethamine (daraprim) and triple sulfonamide. Ann. Int. M. 44 (3): 557—564, 1956.
Wilder H. C., Toxoplasma chorioretinitis in adults. Arch. Ophth. 48 (2): 127—136, 1952.
—, Toxoplasma-like protozoa in chorioretinitis in adults. Am. J. Trop. Med. & Hyg. 2 (3): 417—419, 1953.
Wildführ G., Toxoplasmose. Jena, 176 str., 1954.
Wising P., Akut adult toxoplasmos med lymphadenopathi och chorioretinit. Nord. med. 47 (17): 563—565, 1952.
Woods A. C., Jacobs L., Wood R. M., Cook M. K., A study of the role of toxoplasmosis in adult chorioretinitis. Am. J. Ophth. 37 (2): 163—177, 1954.
Wright W. H., A summary of the newer knowledge of toxoplasmosis. Am. J. clin. Path. 28 (1): 1—17, 1957.

Československá parasitologie VI-2, 1959

SOME OBSERVATIONS ON STRAINS OF *ENTAMOEBA HISTOLYTICA* ISOLATED FROM CARRIERS IN POLAND

Witold Kasprzak

(The Chair of General Biology of the Medical Academy of Poznań)

The pathogenicity and virulence of *Entamoeba histolytica* are a problem of amoebiasis most accurately studied at present. The view that there is a commensal phase in the development of *Entamoeba histolytica* seems to be generally accepted; some strains of *Entamoeba histolytica*, — may be all —, are non-pathogenic in certain circumstances. On the other hand amoebiasis does not always manifest any distinct outward symptoms. Cases of symptomless amoebiasis are also encountered, where the intestine damages ranging from microscopic erosions to perceptible ulcers are revealed accidentally post mortem. According to Hoare „probably *Entamoeba histolytica*... is a potentially pathogenic parasite... invading the tissues only when changes in the hostal environment and/or other factors activate the dormant virulence of the commensal „minuta forms".

It is known that the accompanying bacterial flora plays some part here, but on the other hand, it is also a known fact that the virulence of strains depends primarily upon the invasiveness of the amoeba itself (Neal 1956).

In this paper I am not interested in the conditions favouring the invasiveness of the parasite. What I am aiming at is in the first place to define the pathogenicity and to compare in experimental animals the virulence of *Entamoeba histolytica* strains encountered in carriers taken from Poznań District and then present the morphological characteristics and to compare their growth on different media.

Material used for inoculation was obtained from patients mostly suffering from enterobiasis, treated in the Dispensary (Ambulatorium) of Parasitic Diseases in Poznań. It was stated that all infections with amoebae were symptomless. The carriers never left Poland, so we might suppose that *Entamoeba histolytica* strains were indigenous. The age of carriers averaged from 9 to 60.

The morphological characteristics were estimated from cysts and trophozoites in direct unstained preparations of fresh stool and in preparations stained with Heidenhain's iron hematoxylin. Amoebae were also examined in cultures and in animals infected experimentally.

At first experiments were made in order to isolate *Entamoeba histolytica* strains on different media: Tanabe — Chiba's (1928), Westphal's (according to Reichenow 1952), Dobell-Laidlaw's (1926), Boeck-Drbohlav's (1925), Cleveland-Sander's (1936) and Pavlova's (1938). As a result of these investigations the four best media were chosen for further work: Tanabe-Chiba's, Dobell-Laidlaw's, Boeck-Drbohlav's and Pavlova's. For inoculation fresh stools were used.

The cultures were grown in 2 series on all the four media mentioned above: with the addition of penicillin in the first passage (1000 units/1 ml of medium), and without penicillin. The growth of amoebae was examined in thirty 48 hour passages, the number of amoebae and their size having been noted. In order to remove fungi accompanying cultures, 1 per cent dextrin was added, or the sediment containing amoebae with fungi was put in distilled water for 2—3 hours at 18° C.

For the experimental study guinea-pigs weighing 200—350 gm were used. They were maintained on a normal diet only poor in vitamin C. Strains utilized during this experimental infection had been grown in Dobell's medium for at least half a year. The amoebae were pooled from 48 hour cultures. The number of amoebae per inoculum ranging between 50 000—100 000 was introduced by the operative procedure of Carrera and Faust (1949) into the caecum of the guinea-pigs. After 30 days the animals were killed with an overdose of ether. During the section macroscopic changes of the alimentary canal were examined, fresh preparations of the contents at different levels of the large intestine and of the end of the small intestine were investigated, fixed preparations stained with Heidenhain's iron hematoxylin were made out of smears of the intestine contents, and histologic preparations from the walls of the intestin and from the liver (fixed in Bouin's fluid and stained with Heidenhain's iron hematoxylin) were made, too.

In order to define the virulence of strains passed through the animals *Entamoeba histolytica* strains were isolated from the guinea-pigs which died in a rather short time after infection. The growth of there cultures was examined and guinea-pigs were again infected with them.

The results of hitherto studies are as follows:

All cases of carriers of *Entamoeba histolytica* encountered in the Dispensary of Parasitic Diseases in Poznań concern the large races; cysts were never smaller than 10 μ, the average being between 11,4—12,2 μ (fresh preparations). The form of cysts was typical: 1—2—4 nucleate cysts containing typical chromidial bodies. Trophozoties found in fresh faeces were small forms — minuta, with typical nuclei. In 80—92 % in the endoplasm numerous bacteria and fungi were found. The mean size of trophozoites — in fixed preparations — ranged from 12,7 to 14,5 μ.

Sizes of trophozoites met in cultures ranged from 9 to 30 μ. Exceedingly large amoebae were found in monobacterial cultures.

In guinea-pigs with ulcers in the large intestine typical large from of *Entamoeba histolytica* with red corpuscles in the plasm were found.

Using the four media mentioned above, five strains were, so far, isolated from carriers taken from Poznań and two strains from patients with acute amoebiasis who had returned from Vietnam. The latter were treated as control with regard to Poznań strains.

The addition of penicillin to the first media enabled the isolation of amoebae and improved their growth in the first passages. Yet in forther passages the growth of cultures isolated on media with penicillin or without it, was similar. When the bacteria overgrew and when the number of amoebae in the medium was diminished, the addition of penicillin improved the growth of amoebae in almost all cases.

All strains isolated from carriers grew in the presence of *Blastocystis*. The use of 1 % dextrin recommended by Reichenow in order to free the culture of fungi

was always without success. Washing with distilled water (acc. Smedley 1956) gave only half results; the fungus died in the first subcultures to reappear after several further passages. Out of the first passage — the fungi being lost — inoculates for guinea-pigs were prepared. In two cases after 30 passages the fungi were lost spontaneously. It was found that the growth of amoebae was independent of the presence of *Blastocystis*.

It was not difficult to isolate and to keep the growth of *Entamoeba histolytica* strains taken from carriers. The application of the Dobell-Laidlaw's medium gave the abundant growth of cultures and that of Boeck-Drbohlav's medium — the poorest.

In twelve cases cultures of amoebae were grown inoculating the contents of ulcers found in dead guinea-pigs; in 4 cases monobacterial *Entamoeba histolytica* cultures were thus obtained, the amoebae growing in the presence of *Escherichia coli* only. The growth of these cultures kept on Dobell's medium was profuse.

Results obtained from experimental infections in 85 guinea-pigs:

The Vietnam strain („control" strain) caused ulceration of the large intestine in 40 % of infected guinea-pigs. The acutest ulceration was always found in the caecum, and only in one case some small ulcers were encountered in the ascending and transverse colon. 50 % of guinea-pigs with ulcerated intestines died after 25 days. The animals were apathetic, their fur was less glossy and they lost weight (the average weight loss was 12 gm below the initial weight). Diarrhea was found only in one case, the weight loss being very great reaching 1/6. The amoebae were encountered in the content of the intestines only in guinea-pigs with ulcers. The Poznań strains were much more virulent to guinea-pigs than the Vietnam ones: two of the three Poznań strains examined as to their virulence to guinea-pigs caused ulcers of the large intestine in 60—80 % of infected animals. In each case ulceration of the caecum was found being as intensive as in the case of Vietnam strains. The first of these strains caused small ulcers the ascending or transverse colon in 1/3 cases. In all cases with ulcers the guinea-pigs died in about 12—14 days. External symptoms of infection were not always observed, diarrhea being found in 1/3 of animals wit ulcers. Weight loss accompanying infection was very severe in pigs with diarrhea (1/3 to 1/6 of the initial weight). In two cases amoebae were observed though no ulcers were found. The third of the examined Poznań strains did not cause any ulceration of the intestines. Amoebae was found in one guinea-pig only.

Entamoeba histolytica cultures isolated from ulcers of sacrificed guinea-pigs inoculated after passaging an Dobell's medium to the caecum of animals were in the case of Vietnam strains merely a little more virulent than cultures grown in vitro the whole time. In the case of Poznań strains, after passaging through the animal the infestation of further levels of the large intestine including the rectum was stated.

Microscopic changes in the intestine walls of the infected guinea-pigs will not be discussed as all the histopathologic preparations have not been obtained as yet.

The work is in progress. The examination of further *Entamoeba histolytica* strains from Poznan carriers is planned. Results obtained by now may be summed up:

Cases of *Entamoeba histolytica* infection encountered in the Dispensary of Parasitic Diseases in Poznań are symptomless. In the faeces of carriers only minuta form of *Entamoeba histolytica* are found, so we may believe that the amoebae

live in the hosts as commensals. Some of the strains, however, may cause acute amoebiasis in guinea-pigs and the intensity of macroscopic changes is sometimes more acute than in the case of Vietnam strains.

Although it is difficult to state whether the invading factor is in the organism of the parasite itself or in the accompanying bacterial flora, yet we may accept that the potential virulence of Poznań strains isolated from symptomless cases is the same as the virulence of the Vietnam strain isolated from these of acute amoebiasis.

REFERENCES

Boeck W. C., Drbohlav J., The cultivation of *Entamoeba histolytica*. Amer. Journ. Hyg. 5: 371 aż 407, 1925.

Carrera G. M., Faust E. C., Susceptibility of the guinea pig to *Entamoeba histolytica* of human origin. Amer. Journ. Trop. Med. 29: 647—667, 1949.

Cleveland L. R., Sanders E. P., Amer. Journ. Hyg. 23: 114, 1936.

Dobell C., Laidlaw P. P., On the cultivation of *Entamoeba histolytica* and some other entozoic amoebae. Parasitol. 18: 283, 1926.

Hoare C. A., The commensal phase of *Entamoeba histolytica*. Exper. Parasitol. 1 (4): 411—427, 1952.

—, The food habits of *Entamoeba histolytica* in its commensal phase. Parasitol. 42 (1/2): 43—47, 1952.

Kasprzak W., Wstępne badania nad pełzakiem czerwonki *Entamoeba histolytica* występującym na terenie woj. poznańskiego. Wiad. Parazytol. 2 (5, Suppl.): 35—36, 1956.

Kozar Z., *Entamoeba moshkovskii* jako dogodny obiekt dydaktyczny. Wiad. Parazytol. 2 (1): 33—36, 1956.

Neal R. A., Strain variation in *Entamoeba histolytica*. III. The influence of the bacterial flora on virulence in rats. Parasitol. 46 (1/2): 183—191, 1956.

Norman L., Brooke M. M., The use of penicillin and streptomycin in the routine cultivation of amoebae from fecal specimens. Amer. Journ. Trop. Med. 4 (3): 472—478, 1955.

Phillips B. P., Wolfe P. A., Rees C. W. and oth., Studies on the ameoba-bacteria relationship in amoebiasis. Comparative results of the intracecal inoculation of germfree, monocontaminated, and conventional guinea pigs with *Entamoeba histolytica*. Amer. Journ. Trop. Med. 4 (4): 675—692, 1955.

Reichenow E., Vogel H., Weyer F., Leitfaden zur Untersuchung der tierischen Parasiten des Menschen und der Haustiere. J. A. Barth-Verlag, Leipzig, 1952.

Rogowa L. I., Patogiennost sztamow dizientierijnoj amieby wydielennych ot zdorowych nositielej. Mied. Paras. i Paras. Bol. 25 (4): 330—335, 1956.

Sadun E. H., Bradin J. L., Faust E. C., The effect of ascorbic acid deficiency on the resistance of guinea-pigs to infection with *Entamoeba histolytica* of human origin. Amer. Journ. Trop. Med. 31 (4): 426—437, 1951.

Sadun E. H., Carrera G. M., and oth., Effect of single inocula of *Entamoeba histolytica* trophozoites on guinea-pigs. Proc. Soc. Exp. Biol. & Med. 73: 362—366, 1950.

Sczensnowicz W. B., Izuczenije patogiennosti sztamow *Entamoeba histolytica*, wydielennych ot zdorowych nositielej. Mied. Paras. i Paras. Bol. 24 (4): 317—321, 1955.

Smedley S. R., A method of freeing cultures of *Entamoeba histolytica* from contamination with *Blastocystis*. Trans. Soc. Trop. Med. & Hyg. 50 (3): 232—233, 1956.

Tanabe M., Chiba E., A new culture medium for *Entamoeba histolytica*. Acta Med. Keijo 11: 221, 1928.

Taylor D. J., Greenberg J., Coatney G. R., Experimental infection of guinea pigs with *Entamoeba histolytica*. Amer. Journ. Trop. Med. 30 (6): 817—827, 1950.

Thompson P. E., McArthy D., Reinerston J. W., Observations on the virulence of *Entamoeba histolytica* during prolonged subcultivation. Amer. Journ. Hyg. 59 (3): 249—261, 1954.

Československá parasitologie VI-2, 1959

POZOROVÁNÍ VLIVU METEOROLOGICKÝCH ČINITELŮ NA AKTIVITU KOMÁRŮ V PODMÍNKÁCH LUŽNÍHO LESA V OBLASTI JIHOZÁPADNÍCH ČECH

Jan Minář

(Parasitologické oddělení biologické fakulty Karlovy university v Praze)

Z hmyzu dvoukřídlého jsou komáři nejzávažnějšími parasity člověka a přenašeči mnoha onemocnění. Účinnost ochranných opatření závisí na dokonalém poznání způsobu života jednotlivých druhů komárů, jejich aktivity, rozšíření a sezónní dynamiky. U nás se dosud neprováděla důkladnější celoroční pozorování bionomie a zvláště zákonitostí aktivity našich druhů komárů na určité lokalitě. Tato práce je první studií tohoto druhu v Evropě mimo hranice SSSR. Vliv meteorologických činitelů na aktivitu komárů byl sledován na normální, nikoliv kalamitní komáří populaci. Metodika práce umožnila současně zjištění druhů komárů, které se vyskytovaly na sledované lokalitě i jejich populační dynamiky během sezóny. Byl sledován též vliv biotopu na aktivitu a denní rytmus komárů.

Aktivita komárů byla již dříve studována v terénu různými kvantitativními metodami. Tato pozorování se v tropech týkala hlavně komárů tribu *Anophelini*, kdežto v mírném a subarktickém pásmu byla věnována větší pozornost tribu *Culicini*, hlavně druhům s masovým výskytem. Přitom bylo používáno metody zjišťování závislosti parasitárního indexu komárů rodu *Anopheles* na noční intensitě osvětlení (Manalang 1931), dále kvantitativních sběrů komárů zaletujících do obydlí (Muirhead a Thomson 1941, Haddow 1942, Viswanathan, Rao a Rao 1944, Sing a Baadri 1952) a odchytu komárů naletujících na pozorovatele (Haddow 1945, 1955, Haddow, Gillet a Highton 1947).

V palearktické oblasti se studiem aktivity parasitických Dipter zabývali zvláště sovětští parasitologové a entomologové. Výše uvedené metody použili v různé úpravě Gucevič (1936), Olsufjev (1939), Dubinin (1951), Beklemišev (1949) a Činajev (1945) v různých oblastech Sovětského svazu. Nejdokonalejší kvantitativní metodou, která umožňuje srovnávání výsledků, je metoda „sběrného zvonu" podle Mončadského a Radzivilovské (1939). Sběrný zvon je ušit z pevného bílého sukna a je upevněn na kostře ze dvou kovových kruhů. Zavěšuje se na ocelové lano, vedené přes kladku, na větev stromu nebo na uměle zhotovenou dřevěnou konstrukci do výše 40—50 cm nad hlavou pod ním sedícího po-

zorovatele. Po pětiminutové exposici jej pomocník spouští. Pozorovatel pak vybere ulovený hmyz exhaustorem. Současně se měří hodnoty meteorologických faktorů přístroji, umístěnými v blízkosti zvonu. Metody Mončadského použili v SSSR vícekrát: Blagověščenskij, Bregetovová a Mončadskij (1943), Mončadskij (1946a, b, 1949, 1950, 1953, 1956), Bregetovová (1946), Krochinová (1946), Něckij (1952).

Čagin (1948) modifikoval Mončadského sběrný zvon tak, aby ho mohl obsluhovat jen jeden pracovník a aby nebylo nutno jej zavěšovat. Jeho t. zv. „roletový sběrný zvon" je též ze světlé látky ve tvaru komolého kužele a v terénu se upevňuje na rozkládacím stativu. Brejev (1950, 1951) upravil Mončadského zvon ke sběrům s velkých domácích zvířat.

1. METODIKA

Při své práci jsem použil tmavého sběrného zvonu navrženého Berezancevem (1952). Je to zvon z tmavé látky (obr. 1), opatřený nahoře otvorem, na nějž se nasazuje sáček z průsvitné silonové tkaniny. (Podrobnější údaje viz Berezancev 1952.) Po spuštění zvonu vyplašený hmyz vzlétá a hromadí se v silonovém sáčku. Tato modifikace má proti předcházejícím světlým zvonům některé výhody. Podobně jako zvon Čaginův obsluhuje jej jen jeden pracovník. Ulovený hmyz se vybírá prakticky samočinně, rychleji než při pracném vybírání exhaustorem, což je výhodné zvláště při velkém množství naletujícího hmyzu. Doba, potřebná k provedení jednoho sběru se značně zkracuje, takže v případě potřeby je možno provést větší počet sběrů za stejnou dobu. Zvon je lehký, skladný a jeho umístění v terénu poměrně rychlé a jednoduché.

Z povětrnostních činitelů byly měřeny: teplota ve °C, poměrná vlhkost vzduchu v %, rychlost větru v m/sec a intensita osvětlení v luxech (1 lx — 1 lumen na 1 m). Teplota a poměrná vlhkost vzduchu byly měřeny Augustovým psychometrem, který se skládá ze dvou staničních teploměrů, suchého a vlhkého. Z rozdílu hodnot obou teploměrů byla pomocí psychometrických tabulek zjištěna poměrná vlhkost vzduchu. Rychlost větru byla měřena před sběrem a po něm vířivým anemometrem, výsledná rychlost byla dána průměrem. Světlo bylo měřeno luxmetrem se selenovým fotočlánkem. Údaje o tlaku vzduchu v době sběrů, přepočtené na 0 °C a výšku nad hladinou moře, byly získány z blízké meteorologické stanice, neboť jde o faktor se zanedbatelnými rozdíly změn hodnot, měřených v téže době na značně velkém území. Méně význačné meteorologické faktory, jako oblačnost, vlhkost půdy a dešťové srážky byly zjišťovány odhadem.

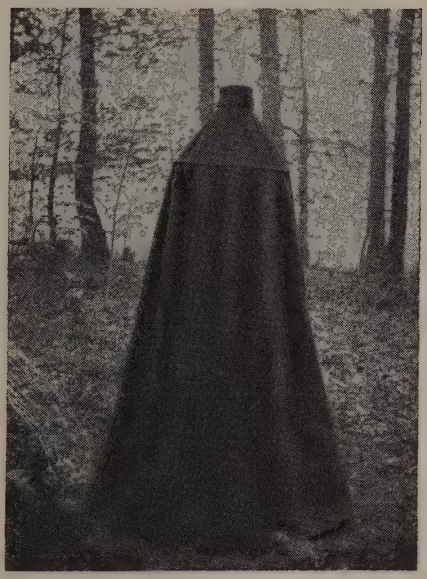
Přístroje byly umístěny na stolku v bezprostřední blízkosti zvonu, teploměry zavěšeny 75 cm nad zemí. Zvon sám byl zavěšen na vodorovné větvi ve výši asi 40—50 cm nad hlavou sedícího pozorovatele.

Sběry a měření byly prováděny v intervalu 14 dnů od počátku června do konce října 1956 vždy po celých 24 hodin. Jednotlivé sběry se opakovaly v době předpokládaného minima aktivity komárů od 11,00 do 17,00 a od 23,00 do 4,00 hod. po 1 hodině, v době předpokládaného maxima aktivity mezi 4,00 až 11,00 a 17,00 až 23,00 hod. po třiceti minutách.

Během deseti 24hodinových sběrů i s příslušnými měřeními bylo uloveno celkem 638 komárů. Ulovení komáři byli usmrceni parami octového éteru a ukládáni v epruvetách podle jednotlivých sběrů. Suché sběry v uzavřených

epruvetách byly konservovány směsí 1 kapky kreosotu a 2 kapek vody, nasátou do chomáčku dřevité vaty.

Pracoval jsem v Lužanské reservaci nedaleko od řeky Úhlavy, v částečně zalesněném, mírně zvlněném až kopcovitém terénu, jehož geologickým podkladem jsou jílovité břidlice a droby algonkického stáří. Místo sběrů leželo v nadmořské výšce 350 m, okolní kopce dosahovaly 400 až 491 m. Pracovní plošina byla umístěna v řídkém lužním lese s četnými tůněmi, na místě vzdáleném asi 50 m od řeky a 25 m od okraje lesa. Les přecházel do vlhké, zaplavované louky, tvořící s nevelkými pruhy obdělané půdy pás podél řeky, široký asi 1—1,5 km a omezený na východě a jihovýchodě zalesněnými pahorky. Obydlí a chlévy, lákající komáry, byly vzdáleny asi 800 m od místa sběru a odděleny lesem a řekou. Půda lesa byla asi 1,5—2 m vyvýšena nad hladinu řeky, jílovitá, s četnými loužemi a tůňkami, spojenými částečně s řekou. Lesní rostlinné společenstvo náleželo k typu Alneto-ulmion. Les tvořily hlavně olše, jilmy, javory a vrby, ojediněle duby, lípy a jasany. Půda lesa byla kryta podrostem, poskytujícím komárům úkryt ve dne.



Obr. 1. Tmavý sběrný zvon v terénu (foto Kramář).

2. ZJIŠTĚNÉ DRUHY KOMÁRŮ A JEJICH BIONOMIE

Na sledované lokalitě bylo zjištěno 14 druhů komárů:

Rod *Aëdes: Aë. vexans* (Meig.), *Aë. cinereus* (Meig.), *Aë. cantans* (Meig.), *Aë. excrucians* (Walker), *Aë. communis* (de Geer), *Aë. punctor* (Kirby), *Aë. sticticus* (Meig.), *Aë. geniculatus* (Olivier).

Rod *Theobaldia: Th. alascaensis* Ludlow, *Th. annulata* Schrank.

Rod *Culex: Culex pipiens* L.

Rod *Anopheles: An. claviger* (Meig.), *An. maculipennis* (Meig.), *An. messeae* Falleroni.

Výskyt jednotlivých druhů během vegetačního období vidíme z tab. 1 a 2. Druhy *Th. alascaensis*, *Th. annulata*, a *Culex pipiens*, které nebyly zjištěny metodou sběrného zvonu, nejsou v tabulkách uvedeny.

Aëdes cantans

Byl na sledované lokalitě nejhojnějším druhem. Otázka, kolik generací má *Aë. cantans* do roka, není dosud uspokojivě vyřešena. Soudí se, že podobně jako příbuzné druhy *Aë. annulipes* a *Aë. flavescens* má i *Aë. cantans* jen jednu generaci

Tab. 1

Výskyt jednotlivých druhů komárů, zjištěných metodou sběrného zvonu během léta a podzimu 1956 na sledované lokalitě.

Měsíce	Půle měsíce	*Aëdes vexans*	*Aëdes cinereus*	*Aëdes cantans*	*Aëdes excrucians*	*Aëdes communis*	*Aëdes punctor*	*Aëdes sticticus*	*Aëdes geniculatus*	*Anopheles claviger*	*Anopheles maculipennis messae*	*Anopheles maculipennis typicus*	Celk. počet komárů	Počet sběrů
Červen	1.	1	4	198	—	8	44	—	1	3	2	—	261	36
	2.	1	7	124	1	3	10	—	4	—	1	—	151	38
Červenec	1.	1	6	28	—	2	—	—	1	1	—	—	39	38
	2.	4	2	18	—	1	—	—	1	2	9	—	37	39
Srpen	1.	32	8	26	1	—	—	17	—	7	3	1	95	37
	2.	23	3	2	—	—	—	2	—	—	—	—	30	36
Září	1.	4	2	—	—	—	—	2	—	—	—	—	8	34
	2.	1	2	—	—	—	—	—	—	2	—	—	5	33
Říjen	1.	—	6	3	—	—	—	—	—	2	—	—	11	35
	2.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	27
Celkem		67	40	399	2	14	54	21	7	18	15	1	638	353

ročně (Eckstein 1920). Jiní autoři (Goetghebuer 1925, Peus 1929) však udávají větší počet generací tohoto druhu do roka a jako důkaz uvádějí nálezy larev koncem léta a na podzim. Marshall (1938) tuto otázku vysvětluje líhnutím larev jen z části vajíček při prvním zaplavení líhniště vodou. Je-li místo s nakladenými vajíčky střídavě zaplavováno, líhne se vždy jen část vajíček a zbývající jsou schopna se vylíhnout při další zátopě. Podobné pozorování, jak uvádí dále Marshall, učinil Shutte, který nalezl po novém zaplavení vyschlých líhnišť larvy prvního stadia.

Ani u nás není tato otázka vyřešena. Kramář (1955) shrnuje dosavadní vědomosti: „Je možné, že larvy mohou se za výjimečných okolností objevit ve 2. generaci, ale je málo pravděpodobné, že by mohly dospět imaga ještě téhož roku."

Pozorování, která jsem konal během léta a podzimu 1956 na výše uvedené lokalitě, mohou snad přispět k řešení této otázky. *Aë. cantans* se zde vyskytoval od počátku června do konce srpna. Maximum výskytu bylo v první polovině června, v červenci už počet značně poklesl, patrně vlivem nepříznivého počasí, a v druhé půli srpna se vyskytovaly už jen ojedinělé exempláře. V září *Aë. cantans* zcela vymizel. Na začátku října se však objevily ojedinělé, neporušené ♀♀, aktivně naletující na pozorovatele. Vzhledem k postupnému líhnutí vajíček, umožňujícímu výskyt *Aë. cantans* po celé léto (jak bylo uvedeno Marshallem),

mohlo by jít o exemplář vylíhlé z vajíček po opětném zaplavení vyschlých líhnišť koncem srpna nebo začátkem září za předpokladu, že vývoj *Aë. cantans* trvá 2—4 týdny. Konec léta, zvláště pak září 1956, se vyznačoval velmi suchým, teplým počasím (viz tab. 2). Průměrná teplota v září (13,6 °C) byla jen o 0,2 °C nižší než v červnu, maximální denní teploty byly prakticky stejné jako v srpnu (diference 0,2 °C) a značně převyšovaly maximální denní teploty červnové. Průměrná měsíční relativní vlhkost ovzduší dosahovala v září vůbec nejnižší hodnoty, stejně jako celkové množství srážek v mm (pouhých 21,7 mm). Za těchto okolností je malá pravděpodobnost, že by se po tak malých srážkách mohly vytvořit větší louže a udržet se po dobu, nutnou k vývoji larev *Aë. cantans*. Pravděpodobnější je domněnka, že jde o částečnou 2. generaci, pocházející z vajíček nakladených v prvé polovině léta. Tato generace, zdá se, může za příznivých podmínek dospět v imaga. Malý počet imag a okolnost, že nebylo nalezeno líhniště larev, nedovoluje však považovat tento zjev za všeobecně platný.

Theobaldia alascaensis

Donedávna byla *Th. alascaensis* pokládána podle svého rozšíření za výlučně severský a horský druh. U nás byla nalezena poměrně nedávno, a to i v nižších polohách (Kramář 1951).

Pozorování, týkající se bionomie *Th. alascaensis*, byla konána hlavně na severu. Dyar (1919) uvádí, že v severní Kanadě se larvy tohoto druhu vyvíjejí v travnatých loužích na březích řek. *Th. alascaensis* se tam vyskytuje v horách na jih od Yukonu, nikoliv v lesní kanadské oblasti. Štakelberg (1937) uvádí ze Sovětského svazu nálezy larev v malých tůňkách. Podle Natviga (1948) se v severní Evropě tento druh vyskytuje od dubna do září v jedné generaci. Dospělé ♀♀ přezimují.

U nás dává *Th. alascaensis* podle mého zjištění přednost zalesněným oblastem v podhůří a v pahorkatině. Líhniště *Th. alascaensis* se vyskytovala na sledované lokalitě v bezprostřední blízkosti místa pozorování. Byly to různě veliké tůňky, hluboké půl metru i více podle stavu vody, udržující se po celé léto. Dno tůněk bylo hlinité, bez vegetace, pokryté opadaným listím. Při velké vodě byla líhniště dočasně spojena s řekou. Nápadně velké, tmavé larvy *T. alascaensis* se v těchto líhništích vyskytovaly hojně, spolu s podobnými larvami *Th. annulata* od poloviny června do konce července. *Th. alascaensis* měla na této lokalitě během léta jen jednu generaci. Imaga se líhla od konce června do konce července.

Údaje o způsobu života imag jsou neúplné. Podle Natviga (1948) je o způsobu vyhledávání kořisti tímto druhem velmi málo známo. Martini (1924) uvádí, že *Th. alascaensis* byla velmi obtížným komárem koncem dubna v okolí Hamburku. Podle Hadwena a Palmera (1922) je tento druh jedním z hlavních severských komárů, obtěžujícím člověka a soby.

Na sledované lokalitě se líhniště *Th. alascaensis* nacházela v těsné blízkosti pracovní plošiny a počet jedinců byl značný. Přes to za celé léto ani jedenkrát nenapadli komáři tohoto druhu pozorovatele. Později, na jiné lokalitě, jsem pozoroval napadení skotu, pasoucího se pozdě odpoledne na pokraji lesa, tímto druhem. Ačkoliv počet komárů byl značný a stál jsem v bezprostřední blízkosti, nedošlo k jejich útoku na mne. Zdá se tedy, že u nás je *Th. alascaensis* specialisována na krev skotu.

Je nejběžnějším druhem tohoto rodu. U nás se vyskytuje od dubna do podzimu až ve třech generacích — jarní, letní a podzimní; přezimuje ve sklepích i ve volné přírodě. V jižních oblastech svého rozšíření může snad přezimovat i v larválním stavu (Štakelberg 1937). Na sledované lokalitě se larvy *Th. annulata* vyskytovaly v týchž líhništích jako larvy *Th. alascaensis* od poloviny června do konce října, imaga se líhla od konce června do konce října. Začátkem listopadu byla nalezena přezimující ♀ ve starém skleníku nejbližší obce.

Údajů o napadání člověka tímto druhem je poměrně více. Martini (1931) uvádí, že *Th. annulata* bodá v létě převážně ve večerních a nočních hodinách, na jaře i ve dne. Ve vytápěných stavbách se může objevit ve větším množství i v zimě, jak se stalo ku př. v botanické zahradě v Oslo v lednu 1938 (Natvig 1948). V tom případě často napadá člověka. Při přezimování v domech mohou imaga podle Kramáře (1951) zaletovat ze sklepů do obydlí a bodat.

Na sledované lokalitě nebyl zaznamenán žádný případ obtěžování člověka tímto komárem, ačkoliv sběry byly konány v létě i na podzim po celých 24 hodin. Těmín ve své dosud nepublikované práci, zabývající se otázkou, jakou krev sají jednotlivé druhy komárů, zjistil u všech nasátých samiček *Th. annulata* krev skotu. I u jiných druhů rodu *Theobaldia*, ku př. u *Th. morsitans*, se uvádějí případy napadení člověka, ale i případy opačné, že lidé nebyli napadáni, i když se zdržovali dlouho v území zamořeném tímto druhem (Rosický-Weiser 1952).

Podobně jako předcházející druh je patrně i *Th. annulata* ve volné přírodě hlavně parasitem velkých savců. Vzhledem k malému počtu údajů o napadání člověka tímto druhem ve volné přírodě se lze domnívat, že člověk není pro něj hlavním hostitelem.

Velké množství ♀♀ druhu *Culex pipiens* bylo nalezeno koncem léta v okolí místa sběrů ve sklepích nejbližší osady. K napadání člověka nikdy nedocházelo, což odpovídá známé specialisaci tohoto druhu na ptačí krev.

3. VLIV POVĚTRNOSTNÍCH ČINITELŮ NA AKTIVITU KOMÁRŮ

K zjištění vlivu jednotlivých činitelů byla studována početnost napadání jednotlivých druhů komárů při různých hodnotách jednoho faktoru. Byla přitom brána v úvahu všechna měření, kdy hodnoty ostatních faktorů nepřesahovaly normální meze.

Rok 1956 byl pro vývoj komárů nepříznivý. Dlouhotrvající chladna a deště v první polovině léta vývoj zpomalily a snížily počet imag proti jiným létům. Proto materiál není tak početný, aby závěry na jeho základě se mohly dělat s konečnou platností.

a) TEPLOTA

Teplota bývá obvykle rozhodujícím faktorem pro vývoj každého hmyzu. V místě pozorování se teplota od června do října pohybovala mezi 29,6 °C až —1,8 °C, průměrně mezi 8—17 °C. Proti jiným létům byla v jednotlivých měsících průměrně až o 2,2 °C nižší než odpovídající teplota normální.

Tab. 2

Vztah sezónní dynamiky komárů k meteorologickým činitelům během léta a podzimu 1956 na sledované lokalitě.

Měsíce	*Aëdes vexans*	*Aëdes cinereus*	*Aëdes cantans*	*Aëdes excrucians*	*Aëdes communis*	*Aëdes punctor*	*Aëdes sticticus*	*Aëdes geniculatus*	*Anopheles claviger*	*Anopheles maculipennis messae*	*Anopheles maculipennis typicus*	Celkový počet komárů	Počet sběrů	Průměrná měsíční teplota	Průměrná maximální denní teplota	Průměrná minimální denní teplota	Absolutní maximální teplota	Absolutní minimální teplota	Počet dní letních max. den. tepl. 25 °C	Průměrná měsíční relativní vlhkost	Doba slunečního svitu v hod.	Množství srážek v mm	Počet dní se srážkami nad 0,1 mm	Počet dní se srážkami nad 1,0 mm	Počet dní se srážkami nad 10,0 mm	Počet dní jasných	Počet dní zamračených
Červen	2	11	322	1	11	54	—	5	3	3	—	412	74	13,4	18,7	9,2	28,5	5,8	4	82	1294	82,1	18	13	3	2	17
Červenec	5	8	46	—	3	—	—	2	3	9	—	76	77	17,8	23,8	12,3	29,6	6,1	12	82	2591	123,9	15	12	2	6	6
Srpen	55	11	28	1	—	—	19	—	7	3	1	125	73	15,1	21,0	10,4	28,8	3,3	6	83	2103	109,1	21	19	3	4	8
Září	5	4	—	—	—	—	2	—	2	—	—	13	67	13,6	20,8	7,7	26,2	0,3	4	81	2227	21,7	9	6	—	10	2
Říjen	—	6	3	—	—	—	—	—	3	—	—	12	62	3,0	12,8	4,6	25,6	1,8	2	88	1121	99,7	16	15	2	6	14
Celkem	67	40	399	2	14	54	21	7	18	15	1	638	353	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Aktivní vyhledávání kořisti bylo u *Aë. cantans* zjištěno při teplotách od 5,8 °C do 23,8 °C. Zóna teplotního optima se u tohoto druhu pohybuje v rozmezí 8—20 °C. Mezi 14—20 °C je jasně vyznačené maximum aktivity. V tomto rozmezí bylo sebráno 66,1 % materiálu.

Početnost napadajících komárů klesá se stoupající teplotou rychleji, s klesající teplotou pomaleji, až při 8 °C se prudce snižuje. Mimo hranice optimálních teplot byly sebrány jen jednotlivé exempláře.

Tab. 3

Působení teploty na aktivitu komárů druhu *Aë. cantans*.

Teplota ve °C	5—7,9	8—10,9	11—13,9	14—16,9	17—19,9	20—22,9	23—25,9	Celkem
Počet komárů	5	51	61	177	87	15	2	399
Vyjádřeno v %	1,3	12,7	15,3	44,3	21,8	3,5	0,5	100
Počet sběrů	3	16	23	44	20	11	2	119
Průměrně na 1 sběr absolutně	1,7	3,2	2,6	4	4,3	1,4	1	—
Vyjádřeno v %	9,2	17,1	14,7	22,3	24,2	7,5	5,5	100
Průměrná naměřená teplota	6,4	9,8	12,5	15,4	17,9	21	23,6	—

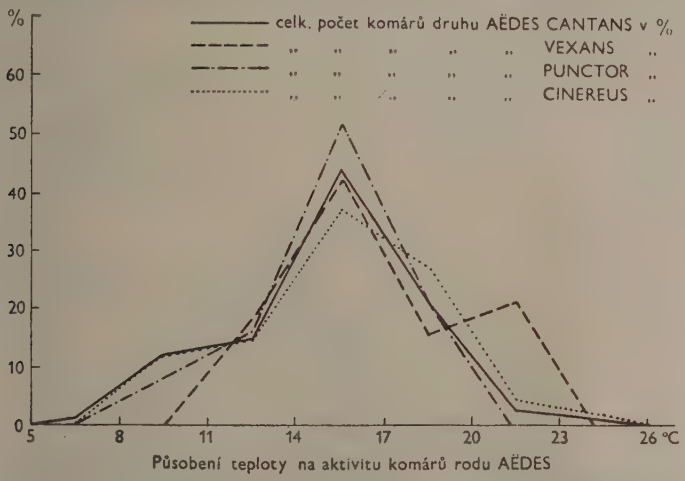
Aëdes vexans

Sbírání při teplotě od 11,3 °C do 21,4 °C; rozmezí teplot je zde užší. Napadání *Aë. vexans* na pozorovatele ve větším počtu bylo zjištěno při teplotách mezi 14—21 °C. Maximum aktivity bylo pozorováno v rozmezí 14—17 °C. Pokles počtu komárů při hodnotách mezi 17—19,9 °C lze při malém počtu exemplářů považovat za náhodný. Zjištění teplotní hranice aktivity *Aë. vexans* jsou užší než u předešlého druhu, křivka aktivity je strmější.

Mončadskij (1956) v deltě Volhy zjistil aktivitu ♀♀ *Aë. vexans* v širším rozmezí — od 6,8 °C do 30,9 °C, na podzim při nižších hodnotách 9,2—18,9 °C. Zona optima ležela mezi 9—27 °C, maximum mezi 21—24 °C. Bregetová (1946) v jižní části Tádžické SSR zjistila v létě optimální teploty pro aktivitu tohoto druhu v rozmezí 16—29 °C, horní hranice aktivity při 30 °C, spodní hranice nebyla zjištěna. Na podzim byly pozorovány užší hranice optimální teploty — od 19 °C do 25 °C, spodní hranice aktivity při 12—13 °C. Na této teplé lokalitě se *Aë. vexans* přizpůsobil celkově vyšší teplotě, čímž se vysvětluje širší hranice aktivity a maximum napadání při vyšších teplotách.

Výsledky Čaginovy (1948) v Přímoří se více blíží poměrům zjištěným u nás. V Přímoří je *Aë. vexans* aktivní v létě od 13 do 25,5 °C, maximum napadání zjištěno při 15—21 °C. Na podzim pozorováno napadání při nižších hodnotách — v rozmezí 6—26 °C, maximum při 9 až 18 °C.

V našich podmínkách nebylo pozorováno přizpůsobení se *Aë. vexans* nižším teplotám na podzim. Existuje-li toto přizpůsobování i u naší populace tohoto druhu, nemohlo se viditelně projevit, neboť počet exemplářů koncem léta byl nízký a velmi teplé podzimní počasí se od letního lišilo jen málo.



Obr. 2. Působení teploty na aktivitu komárů rodu *Aëdes*.

Aëdes punctor

U druhu *Aë. punctor* zjištěna aktivita při teplotách od 9,6 °C do 17,8 °C. Maximum leží blízko horní hranice aktivity.

Na severu v oblasti tundry zjistil Monèadskij (1950) nižší spodní teplotní práh aktivity tohoto druhu. Jednotlivé hladové ♀♀ napadaly pozorovatele již při 3,5 °C; při 4—4,2 °C aktivita značně vzrostla a při 9 °C bylo napadání již masové. Větší otužilost *Aë. punctor* na severu lze vysvětlit přizpůsobením mimořádně drsným přírodním podmínkám.

Aëdes cinereus

Aktivita *Aë. cinereus* byla pozorována při 9,8—23,4 °C. Největší počet exemplářů naletoval při teplotách mezi 14—20 °C.

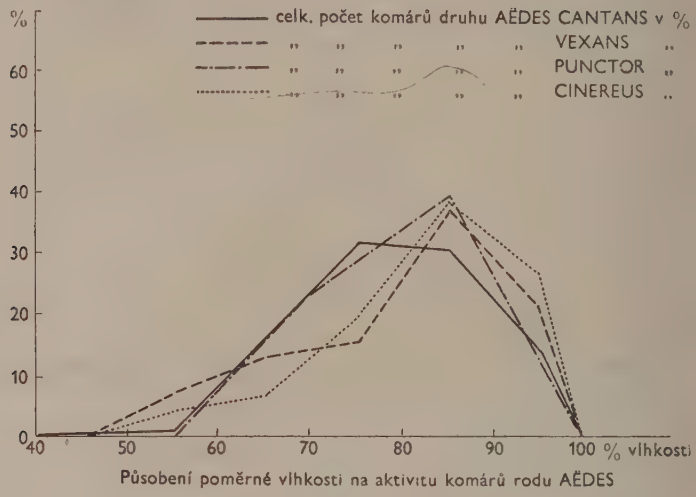
b) RELATIVNÍ VLHKOST VZDUCHU

Poměrná vlhkost vzduchu je těsně spjata s teplotou. V místě pozorování se její hodnoty pohybovaly od 46 % do 100 %. Průměrné měsíční hodnoty během léta byly dosti stálé, mezi 81—88 %.

Názory na význam povětrné vlhkosti pro aktivitu komárů se různí. Monèadskij (1950) na severu zjistil při 100% vlhkosti pokles útočnosti komárů. Vysvětluje to kondensací vody na

povrchu těla komárů, zvláště otřených kusů, omezující hlavně svojí vahou schopnost letu. Komáři, i když jsou schopni letu, neútočí.

Čaginovi (1948) se v podmínkách Přímořské oblasti nepodařilo podobnou závislost zjistit. Čagin to vysvětluje přizpůsobením komárů vlhkému přímořskému podnebí. Mončadskému (1956) v práci o aktivitě komárů v deltě Volhy se též nepodařilo zjistit nějaký podstatný vliv vlhkosti na aktivitu komárů. Z různých výsledků dvou celoročních pozorování usuzuje, že vliv v hkosti je zcela podružný.



Obr. 3. Působení poměrné vlhkosti na aktivitu komárů rodu *Aëdes*.

Je však též známo, že v době přečkávání nepříznivé pro ně části dne (denní minimum aktivity) se komáři ukrývají na místech s vyšší relativní vlhkostí, do trávy nízko při zemi, pod listí apod. Zdá se, že v této době mají nároky na určitou optimální vlhkost.

Na sledované lokalitě bylo pozorováno u všech druhů přerušení letu při 100% vlhkosti. Jen ojedinělé exempláře *Aë. cantans* byly v době masového výskytu tohoto druhu zachyceny pod zvonem i při 100% vlhkosti ovzduší. Totéž platí o mlze.

Aëdes cantans

Aktivní při hodnotách vlhkosti od 46 % do 100 %. Maximální napadání bylo pozorováno při 70 – 89 % (64,15 % komárů). Pod 60 % počet ostře klesá. Též při 100% vlhkosti je zanedbatelný.

Aëdes vexans

Aktivní napadání zjištěno za vlhkosti mezi 57 – 98 %. Maximum pozorováno při 80 – 89 %, při nižších hodnotách počet stejnoměrně klesá. Při 100% vlhkosti se let přerušuje.

Tab. 4

Působení poměrné vlhkosti na aktivitu komárů druhu *Aë. cantans.*

Poměrná vlhkost v %	40—49	50—59	60—69	70—79	80—89	90—99	100	Celkem
Počet komárů	1	4	67	129	127	68	2	399
Vyjádřeno v %	0,2	1	16,8	32,3	31,8	14,5	0,5	100
Počet sběrů	1	3	10	29	37	37	2	119
Průměrně na 1 sběr absolutně	1	1,3	6,7	4,4	3,4	1,8	1	—
Vyjádřeno v %	5	6,6	33,5	22,2	17,1	9,1	5	100
Průměrná naměřená teplota	23,8	20,3	18,4	16,2	14,9	13	7,8	—

Aëdes punctor

Sbírán při vlhkosti vzduchu v rozmezí 64—95 %. Výrazné maximum pozorováno při 80—89 %, při 100 % vlhkosti nebyl zjištěn.

Aëdes cinereus

Aktivita *Aë. cinereus* byla pozorována při 52—98 % vlhkosti. Nejpočetnější napadání při 80—89 %, při 100 % vlhkosti nebylo zjištěno napadání.

e) VODNÍ SRÁŽKY

Tento činitel má též tlumící vliv na aktivitu všech druhů komárů. Při slabém dešti nebylo však pozorováno snížení počtu napadajících komárů, spíše naopak, patrně vlivem snížení intensity osvětlení při poměrně stálé teplotě. V lese zvlášť byl vliv deště slabší. Při silném dešti byla aktivita komárů přerušena, ojedinělé exempláře hledaly pod zvonem pouze úkryt.

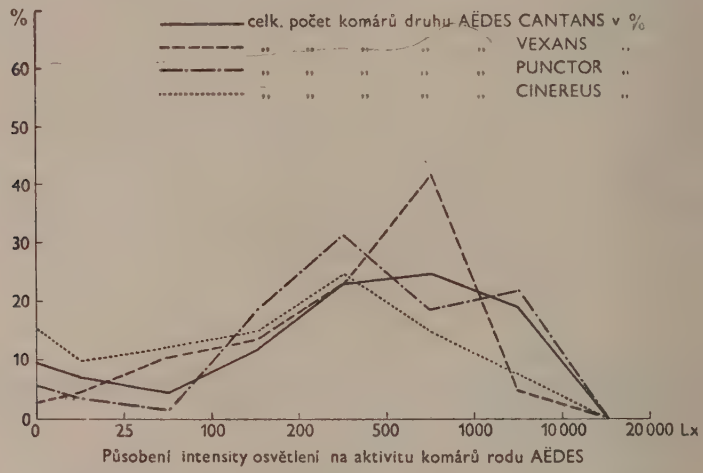
d) OSVĚTLENÍ

Vliv intensity osvětlení je považován za jeden z rozhodujících faktorů. Spolu s teplotou nejsilněji působí na denní rytmus aktivity komárů.

Mončadskij (1956) zjistil, že světlo je nejvážnějším faktorem, určujícím (s výjimkou severu) jednotlivé etapy denního rytmu napadání. V literatuře, týkající se této otázky, se uvádějí optimální hodnoty do 1 luxu. Při vyšších hodnotách se intensita napadání postupně snižuje, až při hodnotách nad 20 000 luxů je aktivní let komárů přerušen. Nad touto hodnotou napadají hla-

dové samičky kořist jen při bezprostředním vyrušení. To spolu s předpokládaným stimulujícím účinkem prudké změny intensity osvětlení vysvětluje ranní a večerní maximum aktivity komárů, zjištěné Mončadským. Též změny aktivity při zatmění slunce (Dubinin 1936) a změny denního rytmu aktivity v souvislosti s fázemi měsíce (Mončadskij 1953) svědčí o velkém významu intensity světla.

V místě pozorování bylo zaznamenáno napadání komárů na kořist v rozmezí 0—10 000 luxů. V těchto hranicích se obvykle v lese pohybovala intensita osvětlení, na volném prostranství dosahovala vyšších hodnot (až několik desítek tisíc



Obr. 4. Působení intensity osvětlení na aktivitu komárů rodu *Aëdes*.

luxů). Nebylo zjištěno maximum aktivity při nízkých hodnotách osvětlení. Početnost napadání se naopak zvyšuje při vyšších hodnotách, v průměru dosahuje maxima při 200—1 000 luxech. Ze srovnání s teplotou vyplývá, že tyto hodnoty osvětlení odpovídají současně optimální teplotě. Teplota zde zřejmě vliv světla překrývá. Za úplné tmy napadali komáři jen jednotlivě, což souhlasí s dřívějšími údaji. Vliv měsíčního světla nebyl pozorován.

Aëdes cantans

Na sledované lokalitě aktivní při hodnotách od 0 do 9 000 luxů. Maximum aktivity zjištěno při 200—1 000 luxech; v tomto rozmezí bylo sebráno pod zvonem 47,6 % materiálu. Tyto hodnoty odpovídají zóně optimálních teplot v rozmezí 14,5—16 °C. Vliv světla byl v místě pozorování tlumen stromy.

Aëdes vexans

Naletoval pod zvon při osvětlení od 0 do 1 180 luxů. Maximum bylo pozorováno v mezích 500—1 000 luxů (41,7 % všech komárů tohoto druhu), což odpovídá optimální teplotě 15,8 °C. Při 0 luxech bylo napadání prakticky zanedbatelné.

Tab. 5

Působení intensity osvětlení na aktivitu komárů druhu *Aë. cantans*.

Intensita osvětlení v luxech	0	0,1—24,9	25—99	100—199	200—499	500—999	1000 až 9999	10 000 až 19 999	Celkem
Počet komárů	38	28	18	46	91	99	78	—	399
Vyjádřeno v %	9,5	7,2	4,5	11,5	22,8	24,8	19,5	—	100
Počet sběrů	19	10	9	11	25	26	19	—	119
Průměrně na 1 sběr absolutně	2	2,8	2	4,2	3,6	3,8	4,1	—	—
Vyjádřeno v %	8,7	12,2	8,7	18,2	15,8	16,5	17,8	—	100
Průměrná naměřená teplota	13,1	15,1	14,2	14,6	14,5	16	22,2	—	—

Mončadskij (1956) uvádí tyto výsledky pozorování na volném prostranství v deltě Volhy: *Aë. vexans* byl aktivní do 20 000 luxů. Zóna mezi 10 000—20 000 luxů je ještě značně nepříznivá, počet napadajících komárů je poněkud vyšší od 1 000 do 10 000 luxů a dále stoupá při hodnotách pod 1 000 luxů. Maximum aktivity pozorováno za soumraku při hodnotách osvětlení do 1 luxu. Údaje jiných badatelů jsou těžko srovnatelné, protože ve většině prací byla intensita osvětlení zjišťována odhadem.

Aëdes punctor

Zjištěn při osvětlení od 0 do 1 700 luxů. V tomto rozmezí je aktivita dosti rovnoměrně rozdělena, největší počet komárů byl sebrán v rozmezí 200—500 luxů, odpovídajícím v průměru 15,8 °C, tedy opět optimální teplotě tohoto druhu.

Aëdes cinereus

Napadání tohoto druhu bylo pozorováno při hodnotách osvětlení od 0 do 1 400 luxů. V těchto hranicích byl počet *Aë. cinereus* dosti rovnoměrně rozdělen. Na nezastíněné louce naletovaly jednotlivé exempláře tohoto druhu i za jasného slunce, zvláště v pozdních odpoledních hodinách.

e) RYCHLOST VĚTRU

Vítr je faktorem neperiodickým, působícím na let komárů mechanicky. Vítr zvláště na otevřeném prostranství výrazně omezuje a při větší síle zcela znemožňuje let. Citlivost k větru není stejná u všech druhů a může být různá i na jednotlivých lokalitách. Vcelku vítr do 1 m/sec snižuje počet létajících komárů a při rychlosti 2—2,5 m/sec je let zcela přerušen.

Vliv větru se v místě pozorování prakticky neprojevil. Řídkým lesním porostem byla jeho rychlost značně ztlumena, takže jen v několika málo případech dosáhl rychlosti 0,5—1 m/sec, a jen v jediném případě 2 m/sec, jeho vliv byl tedy zanedbatelný.

f) ATMOSFÉRICKÝ TLAK

Atmosférický tlak se v místě pozorování pohyboval v rozmezí 722,8 až 737,7 mm. Jeho vliv na aktivitu komárů nebyl zjištěn, což odpovídá výsledkům získaným Mončadským (1956) v deltě Volhy: „... ani jednou se nepodařilo určit jakoukoliv přímou závislost mezi ním a aktivitou komárů...".

Vliv ostatních činitelů (např. oblačnosti) nebyl prokázán. Na aktivitu snad mohou tito činitelé působit jen ve spojení s řídícími činiteli (teplotou, osvětlením).

g) DENNÍ RYTMUS AKTIVITY

Podle výsledků prací dřívějších badatelů, zvláště pak Mončadského, se denní rytmus aktivity komárů skládá z ranního a večerního maxima a denního a nočního minima aktivity. Rozhodujícími činiteli je teplota a osvětlení. Náhlé změny intensity osvětlení při východu a západu slunce mají jakýsi stimulující účinek na komáry, kteří na tento signál přecházejí ze stavu klidu do stavu aktivního vyhledávání kořisti. Druhy rodu *Anopheles* jsou citlivější na světlo a temnomilnější než druhy rodu *Aëdes*. Vysoké teploty a silné světlo ve dne tlumí aktivitu komárů, kteří usedají do trávy, pod listí a na podobná místa s větší vlhkostí a napadají kořist jen v bezprostřední blízkosti denního úkrytu. Úplná tma po větší část noci brání komárům v orientaci při vyhledávání kořisti, proto napadání v noci je minimální.

Měsíční osvětlení stačí na otevřených prostranstvích k orientaci komárů, jejichž období maximální aktivity se pak prodlužují a posunují podle měsíčních fází.

Na severu, v podmínkách stálého osvětlení po celé období vývoje hmyzu nebo bílých nocí, je světlo druhořadým faktorem. Aktivita komárů se řídí především teplotou, která často klesá pod spodní práh aktivity. Též na jaře a na podzim nízká teplota výrazně omezuje hlavně ranní maximum aktivity.

Na sledované lokalitě nebyly pozorovány nápadné rozdíly v počtu komárů během dne, u většiny druhů však v odpoledních a večerních hodinách bylo napadání častější. Řídký lužní les dostatečně zeslaboval vliv osvětlení, takže k napadání docházelo během skoro celého dne. Rozhodujícím činitelem většinou byla teplota. Vítr a ostatní činitelé se prakticky neprojevily.

V noci u všech druhů napadání kleslo na minimum. Tyto zákonitosti denního rytmu byly pozorovány zvláště u nejhojnějšího tamějšího druhu *Aëdes cantans*. V době maximálního výskytu (v červnu) začínalo napadání jednotlivých exemplářů kolem 4. hodiny, později se počet zvýšil a udržoval se s malými výkyvy po celý den. S příchodem tmy v období od 21,30 do 23 hodin se počet napadajících ♀♀ značně snížil, po 23. hodině bylo napadání prakticky přerušeno. U ostatních druhů byly zjištěny obdobné poměry. K napadání člověka komáry může v našich podmínkách docházet v zalesněných oblastech po celý den.

Na tomto místě děkuji všem, kdož mi byli svými radami a zkušenostmi v práci nápomocni, především doc. dr. J. Kramářovi. Dále děkuji dr. B. Rosickému za zapůjčení sběrného zvonu z BÚ ČSAV a pracovníkům Hydrometeorologického ústavu v Praze za zapůjčení měřicích přístrojů, zvláště dr. F. Kocourkovi a dr. B. Böhmovi, kteří mi ochotně poskytli konsultace a cenné rady. Rovněž děkuji oddělení ochrany přírody při min. školství a kultury v Praze, které mi povolilo provádět pozorování ve státní přírodní reservaci v Lužanech, jakož i správě Nadání manželů Hlávkových za poskytnuté ubytování v době mé práce v terénu.

4. ZÁVĚRY

1. Na sledované lokalitě bylo během vegetačního období r. 1956 zjištěno kvantitativní metodou sběrného zvonu a orientačními sběry celkem 14 druhů komárů, náležejících do 4 rodů. Zjištěny druhy: *Anopheles claviger*, *An. messeae*, *An. maculipennis*, *Culex pipiens*, *Theobaldia alascaensis*, *Th. annulata*, *Aëdes vexans*, *Aë. cinereus*, *Aë. cantans*, *Aë. excrucians*, *Aë. sticticus*, *Aë. punctor*, *Aë. geniculatus*. Nejhojnějším druhem na této lokalitě byl *Aë. cantans*.

2. *Aë. cantans* se v místě pozorování vyskytoval od začátku června do konce srpna s maximem výskytu v červnu. Začátkem října bylo sebráno několik neporušených exemplářů tohoto druhu. Protože konec léta a začátek podzimu byly mimořádně suché, bez dešťů, které by mohly zaplavit místo s nevylíhlými vajíčky první generace, je pravděpodobnější názor, že jde o částečnou druhou generaci.

3. Během období pozorování nebylo zjištěno sání ♀♀ *Th. alascaensis* a *Th. annulata* na člověku, ač tyto druhy byly hojné a líhniště jejich larev se nacházela v bezprostřední blízkosti pracovní plošiny. Tyto druhy, jak bylo pozorováno, dávají přednost sání na dobytku.

4. Teplota. Rozhodujícím činitelem pro aktivitu komárů v místě pozorování byla teplota. Nejširší teplotní hranice byly zjištěny u *Aë. cantans* (5,8—23,8 °C), užší u *Aë. punctor* (9,6 až 17,8 °C) a *Aë. cinereus* (9,8—23,4 °C), nejužší u druhu *Aë. vexans* (11,3—21,4 °C). Závislost aktivity *Aë. vexans* na teplotě se zhruba shoduje s výsledky Čagina o chování téhož druhu v Přímoří.

5. Relativní vlhkost vzduchu. Vlhkost vzduchu působí na aktivitu komárů v souvislosti s teplotou. V terénu zastíněném stromy jsou její hodnoty po větší část dne vysoké. 100% vlhkost působila přerušení aktivního letu komárů všech druhů. Podobný byl účinek mlhy a silnějšího deště, slabý dešť byl na aktivitu komárů prakticky bez vlivu.

6. Vliv světla. V podmínkách lužního lesa je snížena citlivost komárů k změnám intensity osvětlení. V hodnotách od 0 do 10 000 luxů je početnost napadání komárů ovlivňována teplotou. Úplná tma přerušuje aktivitu všech pozorovaných druhů.

7. Vítr. Vliv větru na aktivitu komárů je v porostlém terénu nepatrný.

8. Jiné faktory. Vliv atmosférického tlaku a ostatních podružných činitelů nebyl zjištěn.

9. Denní rytmus aktivity. Pozorování zvláště u druhu *Aëdes cantans*. Napadání komárů pozorováno od 4 do 23 hod. v době maximálního výskytu. K napadání komáry může docházet v zalesněných oblastech v našich podmínkách po celý den.

ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА АКТИВНОСТЬ КОМАРОВ В УСЛОВИЯХ ЛУГОВЫХ ЛЕСОВ ЮГОЗАПАДНОЙ ЧЕХИИ

Резюме

1. На месте наблюдений в течение вегетационного периода 1956 г. количественным методом при помощи учетного колокола и ориентировочными сборами установлено 14 видов комаров, принадлежащих к четырем родам.

Видовой состав: *Anopheles claviger, An. maculipennis messae, An. maculipennis typicus, Culex pipiens, Theobaldia alascaensis, Th. annulata, Aëdes vexans, Aë. cinereus, Aë. cantans, Aë. excrucians, Aë. communis, Aë. sticticus, Aë. punctor, Aë. geniculatus.*

Наиболее распространенным видом в данной местности являлся *Aëdes cantans.*

2. *Aëdes cantans* встречался на месте наблюдений сначала июня до конца августа с максимумом в июне. В начале октября собрано несколько неповрежденных особей этого вида. Потому что конец лета и начало осени чрезвычайно засушливые, без дождей, которые могли бы залить места с невылупшимися яйцами 1-го поколения, наиболее

правдоподобной точкой зрения надо считать взгляд, что имеем дело с частичным 2-ым поколением.

3. В течение наблюдений не установлено нападение самок *Theobaldia alascaensis* и *Th. annulata* на человека, хотя и эти виды попадались часто и места выплода их личинок находились в непосредственной близости рабочей площадки. Эти виды, по нашим наблюдениям, предпочитают нападать на скот.

4. Температура. Решающим фактором активности комаров на месте наблюдений являлась температура. Самые широкие температурные границы установлены для вида *Aë. cantans* (5,8—23 гр. Ц.), уже они в случае видов *Aë. punctor* (9,6—17,8 гр. Ц.) и *Aë. cinereus* (9,8—23,4 гр. Ц.), наиболее узки для вида *Aë. vexans* (11,3—21,4 гр. Ц.). Зависимость активности *Aë. vexans* от температуры в общем сходна с результатами наблюдений К. П. Чагина по поведению того же вида в Приморье.

5. Относительная влажность воздуха. Влажность воздуха оказывает влияние на активность комаров в связи с температурой. На местности, затененной деревьями, ее значения в течение большей части суток высокие. 100% — ая влажность привела к подавлению активного лета комаров всех видов. Такое же влияние оказывают тоже туман и более сильный дождь, слабый дождь на активность комаров практически без влияния.

6. Влияние света. В условиях прибрежного лиственного леса снижена чувствительность комаров к изменениям интенсивности освещения. В границах значений от 0 до 10 000 луксов численность нападания комаров находилась под влиянием температуры. Полная темнота прекращает активность всех исследованных видов.

7. Ветер. Влияние ветра на активность комаров в местности с лесным покровом незначительно.

8. Другие факторы. Влияние атмосферического давления и других второстепенных факторов не установлено.

9. Суточный ритм активности. Наблюдения велись особенно за видом *Aëdes cantans*. Нападание комаров наблюдалось от 4 до 23 часов во время максимального распространения. Нападание комарами возможно в областях с покровом леса в наших условиях в течение всего дня.

THE INFLUENCE OF METEOROLOGICAL FACTORS TO THE ACTIVITY OF MOSQUITOS IN SOUTH-WESTERN BOHEMIA

Summary

1. During the vegetation period of 1956 it has been found out by the method of the „gathering bell" and by random gathering that there are, on the followed locality, 14 species of mosquitoes belonging to 4 genera. Ascertained species: *Anopheles claviger*, *An. maculipennis messae*, *An. maculipennis typicus*, *Culex pipiens*, *Theobaldia alascaensis*, *Th. annulata*, *Aëdes vexans*, *Aë. cinereus*, *Aë. cantans*, *Aë. excrucians*, *Aë. communis*, *Aë. sticticus*, *Aë. punctor*, *Aë. geniculatus*. The abundant species on this locality was *Aë. cantans*.

2. As *Aë. cantans* was to be found in the area of observation from the beginning of June till the end of August, with the maximum of occurrence in June. Some individuals of *Aë. cantans* were picked up intact during the first days of October. Because late summer and autumn were extraordinary dry without rains which could flood places with unhatched eggs of the first generation, it is more possible that they belong to the second partial generation.

3. During the observation period there has not been ascertained any blood sucking of the female of *Th. alascaensis* and *Th. annulata* on human beings, although these species were numerous and their breeding places were near by our working place. It has been observed that these species prefer blood sucking on cattle.

4. Temperature. The conclusive faktor for the activity of mosquitoes as itwas followed in the area of observation was temperature. The widest diversity of temperature has been ascertained on the *Aë. cantans* (5,8—23,8 °C), narrower on the *Aë. punctor* (9,6—17,8 °C) and *Aë. cinereus* (9,8—23,4 °C) and the narrowest on the *Aë. vexans* species (11,3—21,4 °C). The dependance between activity and temperature of the *Aë. vexans* is rufly the same as K. P. Chagin's results about the same species at Primorije.

5. Relative humidity. Humidity effects the activity of mosquitoes in conection with temperature. In country shadded by trees the value was high throught most of the day. 100 % humi-

dity broke up the activity of all species of mosquitoes. Simular was the effect of fog or more intensive rain. Light rain was practically without effect on their performance.

6. The influence of light. In areas covered with woods mosquitoes have less sensibility to light. In values from 0 to 10 000 lux is the amount of attackes effected by temperature. Complete darkness makes an end to activity of all observed species.

7. Wind. The influence of wind in areas with trees is minor.

8. Other factors. Air pressure, or any other secondary factors have not been ascertained.

9. Rythmus of their activity throughout the day. Observed mainly on *Aëdes cantans*. Mosquitoes attacted from 4 a. m. till 11 p. m. hours, at time of maximum accuring. In wooded areas in our conditions, mosquitoes are capable of attacking man throughout the whole day.

LITERATURA

Beklemišev V. N., Učebnik medicinskoj entomologii. Časť I. Gos. izd. lit., str. 489, Moskva 1949.

Berezancev Ju. A., Pribori dla lovli gnusa. Zool. žurnal XXXI, 3: 467—470. Moskva, 1952.

Blagověščenskij D. I., Bregetova N. G., Mončadskij A. S., Aktivnosť napaděnija komarov v prirodnych uslovijach i jejo sutočnyj ritm. Zool. žurnal XXII, 3: 138—153. Moskva, 1943.

Brejev K. A., O povedeniji krovososuščich dvukrylych i ovodov pri napadeniji jich na severnogo oleňa i otvetnych reakcijach oleněj. Povedenije krovososuščich dvukrylych i ovodov pri napadeniji jich na severnogo oleňa. Parazitol. sb. zool. in-ta AN SSSR 12: 167—198, 1950.

—, O povedeniji krovososuščich dvukrylych i ovodov pri napadeniji jich na severnogo oleňa i otvenych reakcijach oleňej. Stadnosť u severnogo oleňa kak faktor zaščity ot napadenija krovososov i ovodov. Parazitol. sb. zool. in-ta AN SSSR 13: 343—354, 1951.

Bregetova N. G., Aktivnosť napadenija na čelověka i jejo sutočnyj ritm u komarov *Aëdes caspius caspius* (Pall). Edw. i *Aëdes vexans* Meig. v prirodnych uslovijach južnogo Tadžikistana. Izv. AN SSSR, ser. biol. 2—3: 251—279, 1946.

Čagin K. P., Aktivnosť napadenija komarov na čelověka i jejo sutočnyj ritm v prirodnych uslovijach Primorskogo kraja. Entomol. obozr. 30 (1—2): 109—123, 1948.

Činajev P. P., Letnaja aktivnosť i napadenije na čelověka različnych vidov *Anopheles* a *Culicini* v prirodnych uslovijach Uzbekistana. Med. parazitol. i parazit. bol. 14 (5): 15—35, 1945.

Dubinin V. B., Parazitofauna myševidnych grizumov i jejo izměněnija v deltě Volgi. Parazitol. sb. zool. in-ta AN SSSR 15: 252—301, 1953.

Dyar H. G., Westward extension of the Canadian mosquito fauna. Insec. Inscit. Menst. 7: 11—39. Washington D. C., 1919.

Gucevič A. V. pri učasti Gračeva P. E., Skripnika A. N. i Pervomajskogo G. S., Materialy po izučeniju krovososuščich dvukrylych nasekomych (gnus) v Zabajkalje. Tr. VMA im. S. M. Kirova 19: 35—47, 1936.

Haddow A. J., The mosquito fauna and climate of native huts at Kisumu, Kenya. Bull. Ent. Res. 33 (2): 91—142, 1942.

—, On the mosquitoes of Bwamba county, Uganda. I. Description of Bwamba with special reference to mosquito ecology. Proc. Soc. Lond. 115: 1—13, 1945a.

—, Studies of the biting-habits of african mosquitoes. An appraisal of methods employed with special reference to the twenty four hours catches. Bull. Ent. Res. 45 (1): 199—242, 1955.

Haddow A. J., Gillet J. D., Highton R. B., The mosquitoes of Bwamba county, Uganda. V. The vertical distribution and biting-cycle of mosquitoes in rain-forest with observations on microclimate. Bull. Ent. Res. 37 (3): 301—330, 1947.

Haddow A. J., Gillet J. D., Mahaffy A. F., Highton R. B., Observations on the biting-habits of some Tabanidae in Uganda, with special reference to arboral and nocturnal activity. Bull. Ent. Res. 41: 209—221. London, 1950.

Hadwen S., Palmer L. J., Reindeer in Alaska. U. S. Dep. Agric. Bull. No 1089, Washington D. C., str. 74, 1922.

Kramář J., Příspěvek k poznání českých komárů. Čas. Čs. spol. entomol. 48: 60—65, 1951.

—, Komáři rodu *Aëdes* v ČSR. Rozpravy ČSAV 65 (9): 67, 1955.

Krochina M. F., Aktivnosť napadenija malarijnogo komara *Anopheles pulcherrimus* Theob. na čelověka i jejo sutočnyj ritm. Izv. AN SSSR, ser. biol. 2—3: 281—298, 1946.

Manalang C., Malaria transmission in the Philippines. VI. The dark-night. Philip. J. Sci. 36 (3), 1931.

Marshall J. F., The British mosquitoes, str. 347. London, 1938.

Martini E., *Culicidae* (in Lindner: Fliegen d. pal. Reg.), str. 398. Stuttgart, 1931.

Mončadskij A. S., Aktivnosť napadenija komarov na človeka v prirodnych uslovijach. Izd. AN SSSR, ser. biol. 2—3: 233—250, 1946.
—, O tipach reakcij nasekomych na izměněnija temperatury okružajuščej sredy. Izd. AN SSSR ser. biolog. 2: 171—200, 1949.
—, Aktivnosť napadenija i jejo sutočnyj ritm u komara *Mansonia richiardii* Fic. Izd. AN SSSR ser. biol. 2—3: 233—250, 1946.
—, Napadenije komarov na človeka v prirodnych uslovijach subarktiki a faktory jego reguli-rujuščije. Parazit. sb. zool. in-ta AN SSSR 12: 123—166, 1950.
—, Letajuščije krovososuščije dvukrylyje — gnus. Izd. ZIN AN SSSR 16: 1—66, 1952.
—, Nočnaja aktivnosť komarov v prirodě i jejo epidemiologičeskije osobenosti. Zoolog. žurnal XXXII. 5: 860—873. Moskva, 1953.
—, Napadenije komarov na človeka v primorskoj časti delty Volgi. Parazit. sbornik zool. in-ta AN SSSR XVI, 89—144, 1956.
Muirhead R. C.-Thomson, Studies of the behaviour of *Anopheles minimus*. IV. The behaviour of adults in relation to feeding an resting in hauses.
Natvig L. R., *Culicini*. Contribution to the knowledge of danish and femoscandian mosquitoes. Norsk Entomol. Tidsskrift. Suppl. I, 567. Oslo, 1948.
Něckij G. I., Nabljuděnija aktivnosti krovososuščich komarov v prirodnych uslovijach sever-noj lesostepi zapadnoj Sibiri. Med. parazitol. i paraz. bol. 2i (1): 49—54, 1952.
Rosický B., Weiser J., Škůdci lidského zdraví. Přír. vydav., 830. Praha, 1952.
Sing J., Badri N. M., Studies on nocturnal activities of *A.fluviatilis* James. Ind. I. Malariol. 5 (4): 513—525, 1952.
Štakelberg A. A., Sem. *Culicidae*. Krovososuščije komari (podsem. *Culicinae*). Fauna SSSR. Nasekomyje dvukrylyje. T. III, vyp. 4. Izd. AN SSSR, 257. Moskva -Leningrad, 1937.
Viswanathan D. K., Rao T. R., Rao T. S. R., The behaviour of *Anopheles fluviatilis*. II. Noc-turnal movements and daytime restting places aut their bearing on spray-kiling. I. Mala-ria Inst. Ind. 5 (4), 1944.

TAENIARHYNCHOSIS IN POZNAN DISTRICT (POLAND) IN THE YEARS 1953—1957

Zbigniew Pawlowski

(The Chair of General Biology of the Medical Academy of Poznan)

The problem of mass-treatment of taeniahynchosis is of great importance nowadays, as the number of carriers of *Taeniarhynchus saginatus* Goeze 1782 (syn. *Taenia saginata*) has greatly increased in European countries these last years. The fact of its and more frequent appearance is reported by Jírovec (1954), Jírovec and Rosický (1957) and Hovorka (1957) in Czechoslovakia, by Silverman (1955) and by Griffiths (1950) in England, by Swierstra (1955) in Holland, by Nissen Meyer (1954) in Norway. In Poland too, its incidense is on the increase. During the last four years the Dispensary of Parasitic Diseases in Poznan registered an increasing number of cases of taeniarhynchosis: in 1954 — 55 patients, in 1955 — 80, in 1956 — 118, and in the first half-year of 1957 — 68 patients; in all 330 cases of *T. saginatus* since 1953. It is worth mentioning that only two carriers of *Taenia solium* were observed at the same time.

The *T. saginatus* infestation is, for the most part, met with in towns, as country people seldom eat raw beef. Our material comprises 293 cases of taeniarhynchosis from the town of Poznan, and only 37 from the district of Poznan. Gerwel, Kasprzak and Pawlowski (1957) noted only one carrier of *T. saginatus* out of 3413 examined people (0,03 %) during a coprological survey of the rural population of Poznan district. Kolowrotkiewicz (1956) examining children in preschool age and schoolchildren coming mostly from towns of the Poznan district found 7 cases of *Taenia* sp. infestations (0,15 %).

Though the human infestation with *T. saginatus* is greatly increasing the percentage of bovine cysticercosis found in cattle in the Poznan slaughterhouse is rather low; it even decreased in the last two years: 1952 — 0,03 %, 1953 — 0,06 %, 1954 — 0,14 %, 1955 — 0,04 %, 1956 — 0,02 %. The percentage of cysticercosis (*T. solium*) found in hogs ranges from about 0,0006 % (1956) to 0,009 % (1954). These facts suggest that the methods of veterinary examination employed nowadays for finding bovine cysticercosis in cattle are unsatisfactory because of the small intensity of infestation. According to Silverman (1955) 99 % of cysticercosis cases in cattle are slight infestations, which can easily be overlooked in the routine inspection of beef.

The great number of controlled cases of taeniarhynchosis allows to make some epidemiological observations. In our material taken from the dispensary for outpatients we found the *T. saginatus* infestations to appear mostly at the age of 20—40, the percentage of infested people gradually decreasing thereafter (tab. 1, fig. 1).

Special attention must be paid to the rather great percentage of infested children (27 %); *T. saginatus* was found in 2 children two years old, in 2 three years old, in 10 — four to six, in 8 — seven to ten, and in 5 — ten to twelwe years of age. The source of infestation in the two children two years old was a kind of sausage made of raw meat, slightly smoked ("metka").

In the age over 20 the *T. saginatus* infestation is found more often in females (60,3 %) than in males (39,7 %). The same is reported by Seiler and Norval (1950), Griffiths (1950), Fabienke (1954).

A single invasion of *T. saginatus* was found in 301 cases, and a double one in 2 carriers.

Taking a careful case history of 192 carriers the date of infestation could rightly be established, it was found that nearly two-thirds (62 %) of infestations appeared in the September—February period (fig. 2). The decrease of infestation from March to August is probably due to people eating less raw meat in spring and summer.

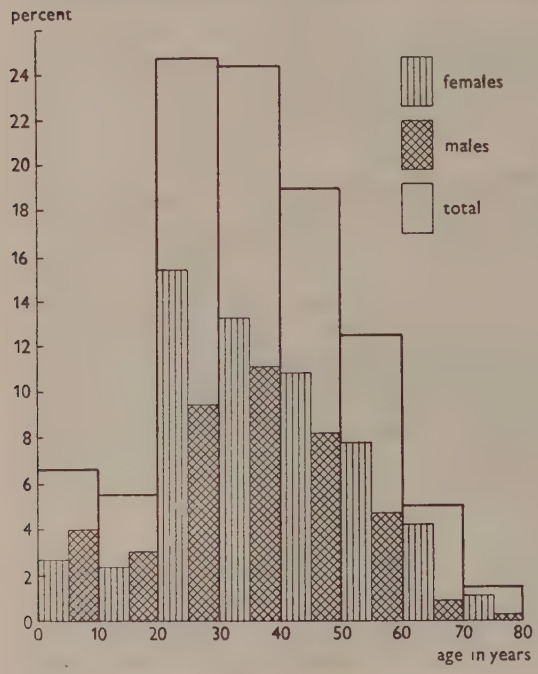


Fig. 1.

We found that 114 carriers (37 %) out of 309 cases came to the dispensary in the first month after the proglottides appeared, and 79 (25,6 %) within 2—6 months, 72 (23,3 %), who had been previously treated elsewhere by home physicians, were tapeworm carriers for a period of over 2 years. The time of infestation in 55 patients was 2—5 years, in 11 cases — 6 to 10 years, in 5 to 12 up to 17 years, and in one case even about 30 years.

Tab. 1

Incidence of infestations with *Taeniarhynchus saginatus* according to age and sex.

Age in years	Females		Males		Total	
	Persons	Percent	Persons	Percent	Persons	Percent
1—10	9	2,7	13	4,0	22	6,7
11—20	8	2,4	10	3,0	18	5,4
21—30	51	15,5	31	9,4	82	24,9
31—40	44	13,3	37	11,2	81	24,5
41—50	36	10,9	27	8,2	63	19,1
51—60	26	7,9	16	4,8	42	12,7
61—70	14	4,3	3	0,9	17	5,2
71—74	4	1,2	1	0,3	5	1,5
Total	192	58,2	138	41,8	330	100,0

The treatment of taeniarhynchosis in outpatients is still a rather difficult problem. The drug of choice seems to be Atabrine administered by transduodenal intubation; this way is, however, rather difficult in mass-treatment of outpatients. As fatal cases in treating with extractum *Filicis maris* have been reported in various publications one cannot be too careful in the application of this drug at home. That is why we applied Atabrine per os, Semen *Cucurbitae* (pumpkin seeds) and tin preparations in the Dispensary of Parasitic Diseases in Poznan. In the years 1953—1957 303 carriers were treated. The criterian of cure was: negative questioning to the passage of proglottides, negative perianal swabbing (NIH method), and negative examinations of faeces beginning with the fourth month after treatment.

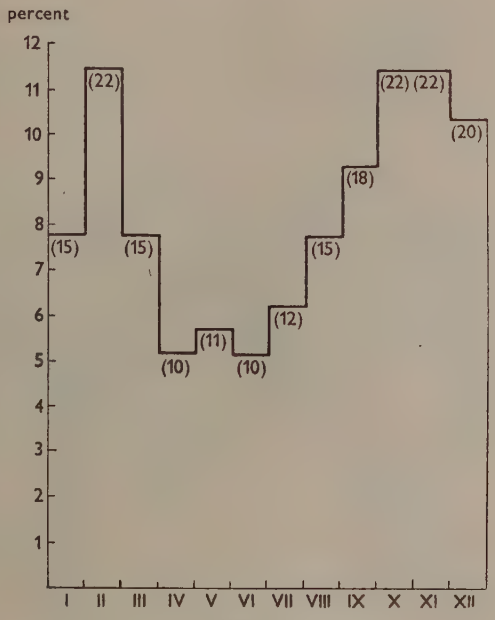


Fig. 2.

Atabrine per os was applied in 44 cases of *T. saginatus*; 0,8—1,0 gm Atabrine given on fasting stomach, and a saline purgative two hours later. Thirty-four persons were re-examined, and 14 were found cured (41 %). In two cases the tapeworm was removed with scolex. The treated patients were re-examined within 4—18 months after treatment. In 20 unsuccessful treatments the proglottides reappeared: in 8 cases in the first, in 4 in the second, and in 8 in the third month after treatment.

The treatment of 7—14 aged children (4 children were treated — one cured) was less effective than that of adults (30 adults treated — 13 cured, efficacy 43,3 %). The results of treatment in males were less succesful (14 men treated, 4 cured, efficacy 29 %) than in females (20 treated, 10 cured, efficacy 50 %). We noticed as Lepes (1954) did, that vomiting in the course of treatment diminished the therapeutic effect: 7 out of 20 uncured patients vomited, out of 14 cured cases only one patient vomited. Side effects in the course of treatment with Atabrine were noted in 16 cases (47 %): vomiting (8 cases), weakness (7), colic abdominal pains (3), collapselike episode (2), diarrhea for some days (1), headache and vertigo (1), yellowish pigmentation of skin (1).

Since 1954, pumpkin seeds and tin preparations were applied in the therapy of taeniarhynchosis, because of small therapeutic effects of Atabrine administered per os and frequent toxic symptoms.

Pumpkin seeds were used in the treatment of 163 cases. We recommended a light evening meal the day before and a light breakfast next day. An hour after

breakfast 0,015—0,03 gm Luminal (Ac. phenyloaethylobarbituricum), and 15 minutes later 200—400 gm pumpkin seeds (average dose 250 gm weighed with husks) was given. The kernels ground twice (added to honey or marmalade) were taken by patients within about 30 minutes, followed $1^1/_2$ hours after by 01. Ricini or a saline. When no bowel movements followed within four hours the saline was repeated.

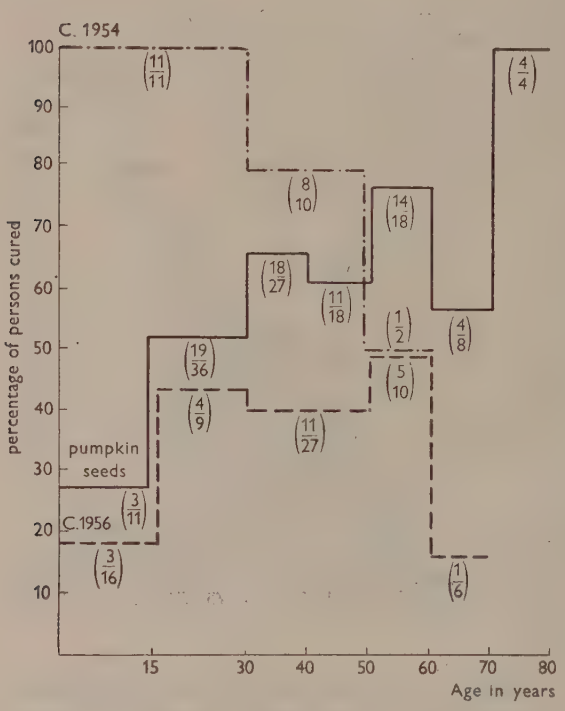


Fig. 3.

In most cases the strobilla of the tapeworm, broken off close at the scolex (only in four cases the complete tapeworm came out), were evacuated with the stool following the saline. 121 patients were re-examined in 4—14 months; 73 cases (60 %) were cured. The treatment being ineffective the segments of the tapeworm were found again in 8 cases (21 %) within the first month, in 4 patients (11 %) in the second month, and in 26 carriers (68 %) in the third month after treatment.

Considering the therapeutic effects in relation to the age of patients it may be stated that the treatment with pumpkin seeds was less effective in children 2—14 years old (out of 11 children 3 were cured, efficacy 27 %), than in adults (110 treated, 70 cured, efficacy 63,6 %). We noted that in adults the efficacy increased with age (fig. 3). The results of treatment were independent of sex and the duration of infestation. We also stated that the treatment in the months from September to February (fresh pumpkin seeds) was less effective (58 persons treated, 30 cured, efficacy 52 %) than that from March to August (63, 43 68 % respectively) — fig. 4. Repeated treatment of 5 cases with pumpkin seeds was ineffective.

Ground pumpkin seeds are very untasty and patients dislike to take them, yet side effects were noted only in 16 out of 121 cases (13 %): vomiting (12 cases), weakness (4), colic abdominal pains (2), diarrhea for same days (2).

Among the publications of the last two years we find the interesting work by Feng (1956), reporting that the application of pumpkin seeds and Areca ca-

techu acting synergistically is entirely satisfactory. He obtained a hign percentage of cures in taeniarhynchosis (Areca catechu alone — 30 % cured, Areca nut and pumpkin seeds 95 %). Feng reported of having cured only one case out of nine with pumpkin seeds alone. His results cannot be compared with ours which are based on a larger material, and besides he used seeds of another species *(Cucurbita moschata)* and the purgative was administered only 3 hours after taking the seeds. It is worth mentioning, too, that he administered roasted pumpkin seeds, while those used in our investigations were mostly selected and had a high germinating activity. It is likely that administering Luminal at the same time had a very satisfactory effect as it has an antispasmodic and sedative action.

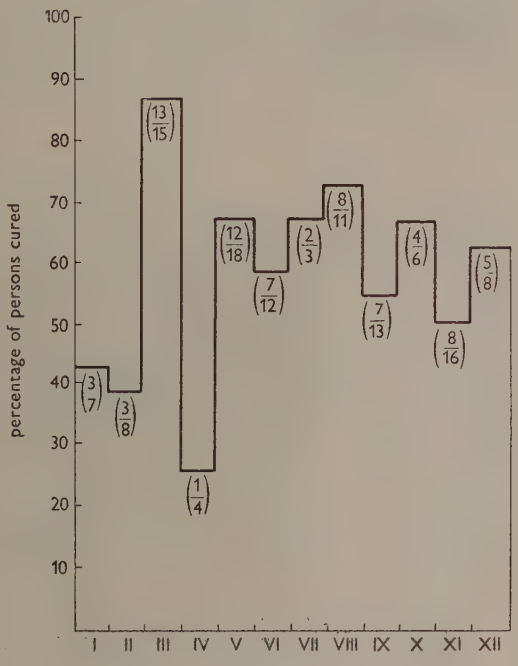


Fig. 4.

Though pumpkin seeds are nearly as effective as the toxis extractum Filicis and more so than Atabrine administered per os, their use in taeniarhynchosis is known but little.

Cestodin, a tin preparation (produced by Nematodin, Hamburg), was employed in tablets à 1,25 gm in 117 cases. Positive results not being obtained in all cases after the first treatment, we had to repeat the cure. Two different series of Cestodin were used for treatment, one produced in 1954, the other in 1956. We do not know the relation of chemical compounds (Sn, SnO, $SnCl_2$) in both series, but noticed differences in the appearance of the tablets (the 1954 much darker and harder than the 1956 ones). This fact made us compare the effects of treatment separatly.

Cestodin 1954 was applied according to the producer's direction t. i. d. 1 tablet after meals for 5 days (15 tablets all together). In the afternoon of the third and fifth days of treatment the patients were given a saline.

Cestodin 1956 was first administered in the same way, yet in some cases we had to give a double dose (30 tablets within 5 days). In some other cases using single doses, 0, 015 gm Luminal was added to each Cestodin tablet on the first, second and fourth days of treatment. On the days the saline was administered Luminal was not used.

Because of differences in efficacy of Cestodin 1954 and Cestodin 1956 the results of treatment are given in separate tables. Moreover, we give separately

the results with double doses and with single doses and Luminal. Table 2 shows the results of the first and repeated treatments, and those of treating children and adults because of the great differences in the rate of cure.

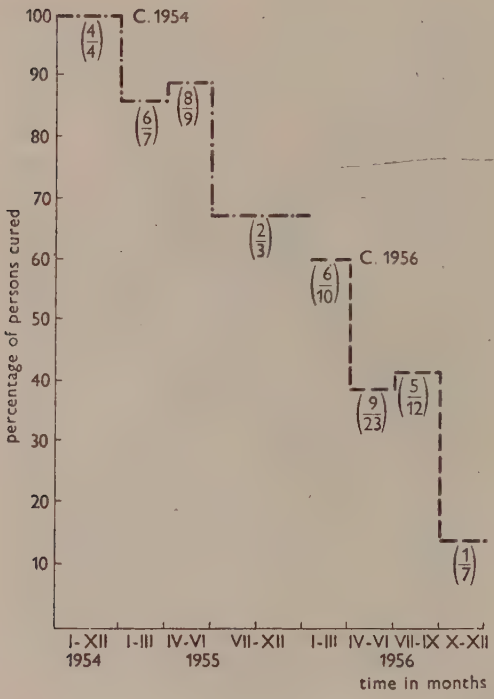


Fig. 5.

Very striking is the difference in efficacy of Cestodin 1954 and Cestodin 1956: in adults 87 % and 40 % respectively. Double doses of Cestodin 1956 used in adults did not change much the rate of cure (46 %). Luminal administered silmultaneously did not increase the efficacy of treatment with Cestodin 1956 (23 %). Very remarkable is the small percentage of cured patients (0—14 %) in the repeated Cestodin treatment. Kuhls (1953) repeating Cestodin treatment obtained worse results (25 % cured cases), too.

In treating children we obtained pretty good results with Cestodin 1956 only when applying doses for adults (15 tablets during 5 days). It is to be stressed, that we treated 7 children of the age between 2 and 4, while the youngest one treated by Kuhls (1953) was as old as 9 years.

The efficacy of the first treatments in adults decreases with age (fig. 3). In females the results were better (64 patients treated, 36 cured, efficacy 56 %) than in men (48, 19, 40 % respectively).

We noticed, too, that the value of Cestodin decreased with as time goes by (the drug was stored in a dry place at room temperature). Fig. 5 shows that the efficacy of Cestodin 1954 treatment was 100 % in 1954, 89 % in the first half of 1955; in Cestodin 1956 it was 60 % in the first quarter 1956, and 14 % in the last 3 months of 1956. We suppose that during storage the physico-chemical state underwent changes according to H. Harant's (1956) suggestion, that the action of tin compounds depends greatly on the degree of ionization of particles in this metal.

In the course of first Cestodin treatments side effects were noted in 23 cases (20,5 %): colic abdominal pains (11), diarrhea for same days (9), weakness (9), vomiting (5), nausea (2), headache (2), some days' constipation resisting saline purgatives (2). The percentage of side effects after treating with Cestodin 1954 was 22 %, with 15 tablets of Cestodin 1956 — 12 %, and with 30 tablets — 33 %, and with 15 tablets and Luminal — 31 %. During repeated Cestodin

treatments side effects were noted only in 2 cases (6 %). One of these patients had to break the treatment because of the obstinate vomiting. Side effects in children were rare (2 cases — 6 %); a child aged $3^1/_2$ years vomited and suffered from colic abdominal pains in the 5 tablet Cestodin 1956 treatment, and a 6 years old child had severe headache and vertigo in the 15 tablet Cestodin 1956 cure. As the percentage of side effects is rather great we suggest, contrary to Hirte (1951) and Kuhls (1953), that patients treated with Cestodin ought to stay at home and do no professional work.

Tab. 2

Efficacy of treatment with Cestodin

The age	The treatment with	First treatment				Repeated treatment			
		Number of persons			Per cent of cures	Number of persons			Per cent of cures
		Treated	Re-examined	Cured		Treated	Re-examined	Cured	
Adults	Cestodin 1954: 15 tablets	27	23	20	87	3	3	0	0
	Cestodin 1956:								
	15 tablets	75	52	21	40	17	14	1	7
	30 tablets	37	24	11	46	18	14	2	14
	15 tablets with 9 tabl. Luminal	22	13	3	23	4	3	0	0
Children 8—12 years	Cestodin 1956:								
	10 tablets	2	2	0	0				
	15 tablets	4	4	2	50				
Children 2—7 years	Cestodin 1956:								
	5 tablets	11	10	1	10				
	$7^1/_2$ tablets					7	6	0	0
	10 tablets					8	6	1	17
	15 tablets					5	5	2	40

Hirte (1951) and Kuhls (1953) using Cestodin cured 92,1 % out of 202 cases of taeniarhynchosis; J. Basnuevo (1953) applying Solitaricida Kuba cured 65 % adults and 80 % children; J. Dadlez, Cz. Gerwel, A. Kamiński (1954) cured 10 cases (100 %) with a drug prepared according to their own prescription (85 % Sn, 14 % SnO, 1 % $SnCl_2$); H. Harant, P. Castel, G. Gras (1956) applying Stannoxyl or Taeniase Walter cured 86,6 % of 30 cases of taeniarhynchosis. Our results with Cestodin 1954 are similar to those of the authors mentioned above, while the rate of cure with Cestodin 1956 was much less effective.

Our examinations allow to conclude that even small physicochemical changes of tin preparations (e. g. caused by storing) as well as a certain resistance of tapeworms to tin compounds (unsatisfactory results of repeated treatment) effect the efficacy of the drug.

Our experience shows that pumpkin seeds and tin preparations allow to discard the toxic Extractum Filicis in the taeniarhynchosis therapy of outpatients. In cases where tin compounds and pumpkin seeds are ineffective the patients must be treated as inpatients with Atabrine administered by transduodenal intubation.

It is to be emphasised that apart from the progress of therapy prophylactic measures continue to be of the foremost importance in the control of taeniarhynchosis. A close collaboration of veterinary and medical staffs is, in this respect, essential.

REFERENCES

Basnuevo J., Therapeutica Antiparasitaria. Estano en Polvo. Rev. Kuba Med. Tropical 9 (7/12): 50, 1953.

Dadlez J., Gerwel Cz., Kamiński A., Zastosowanie mieszaniny cyny metalicznej i jej związków w kuracji przeciwtasiemcowej. Acta parasitol. Polon. 2 (11): 239—245, 1954.

Fabienke M., Bandwurmkuren mit Atebrin. Ztschr. ärztl. Fortbildung 48 (14): 498—501, 1954.

Feng L. C., The combined use of pumpkin seed and Areca nut in the treatment of tapeworm infections. Chin. Med. J. 74 (1): 17—36), 1956.

Gerwel Cz., Kasprzak W., Pawłowski Z., Obraz inwazji przewodu pokarmowego ludności wiejskiej województwa poznańskiego Cz. II. Wiadomości Parazytol. 3 (1): 3—10, 1957.

Griffiths R. B., A review of the incidence of Cysticercus bovis in cattle in Great Britain, together with a consideration of some aspects of Taenia saginata infection in man. Ann. Trop. Med. & Parasitol. 44 (4): 357—360, 1950.

Harant H., Castel P., Gras G., Valeur anthelminthique de quelques composés minéraux de l'étain. Montpellier Méd. 49 (5): 432—443, 1956.

Hirte W., Bandwurmkuren mit einem Zinnpräparat. Dtsch. Med. Wschr. 76 (35): 1083 až 1085, 1951.

Jírovec O., Parasitäre Krankheiten in der Tschechoslowakei. Dtsch. Gesundheitswesen 9 (38): 1119, 1954.

Kołowrotkiewicż W., Badania nad występowaniem pasożytów przewodu pokarmowego u dzieci prezdszkoli, szkoł i Domów Dziecka z terenu Wielkopolski. Wiadomości Parazytol. 2 (5 suppl.): 77—78, 1956.

Kuhls R., Zinn in der Bandwurmtherapie. Med. Klinik 48 (41): 1511—1514, 1953.

Lepeś T., Prilog poznavanju rasprostranjenosti i lecenja tenijaze kod nas. Higijena (Zagreb) 6 (2): 178—185, 1954. Summary: Trop. Dis. Bull., 1955.

Nissen Meyer R., Taenia saginata. Tidsskr. Norske Laegeforening 74 (12): 424—425, 1954. Summary: Trop. Dis. Bull., 1954.

Pawłowski Z., Wyniki leczenia taeniarhynchosis nasionami dyni *Semina Cucurbitae*. Wiadomości Parazytol. 3 (2): 93—96, 1956.

Seiler H. E., Norval J., Notes on Taenia saginata and Cysticercus bovis. Health Bull. (Scotlands Dep. of Health) 8 (3): 46—47, 1950. Summary: Trop. Dis. Bull., 1950.

Silverman P. H., Bovine cysticersosis in Great Britain from July 1950 to December 1953 witk some notes on meat inspection and the incidence of Taenia saginata in man. Ann. Trop. Med. & Parasitol. 49 (4): 429—435, 1955.

Swierstra D., Beschouwingen over de epidemiologie van Taenia saginata. Tijdschr. v. Diergeneesk. 80 (14): 647—655, 1955. Summary: Trop. Dis. Bull., 1955.

Československá parasitologie VI-2, 1959

ON SOME EMBRYONIC GLAND IN *PEDICULUS HUMANUS* L.

Feliks Piotrowski

(From the Chair of General Biology of the Medical Academy of Poznań)

The problem of the embryonic development of lice *(Anoplura)* has been discussed little up till now. In the first works on the embryogenesis of lice (Melnikov 1869; Schölzel 1937) the main attention has been paid to the formation of the mouth parts and legs. Besides that, some stages of the embryonic development of lice of the species *Pediculus* have been investigated in detail, viz., the development of the mouth (Fernando 1933), the organ serving for pumping the air in connection with hatching (Patay 1941), and the initial period of embryonic development up till the moment of formation of the mid-gut (Piotrowski 1953); Ries' work (1931) on symbiosis in *Anoplura* and in *Mallophaga* mentions the development of female genital organs.

MATERIAL AND METHODS

The eggs and young nymphs of *Pediculus humanus corporis* were investigated by histological methods. The Henning's, Carnoy's or Champy's fluids were used for fixing. The embedding was done by celloidine-paraffine method, described by Apathy, or using paraffine alone. The sections were stained with one of the following: Heidenhain's iron-haematoxylin or with Delafield's haematoxylin with counter-staining with eosin, with pyronine, azan and Gomori's methods. Boracic carmine was used for staining the specimens in toto.

OBSERVATIONS

On the bodies of more developed, both male and female embryos an odd ectodermal pouch has been observed, situated in the median line on the ventral side of the abdomen. It begins to invaginate in the region of the eighth abdominal nerve cord 12 hours after the revolution of the embryo. It is rather difficult to connect precisly the situation of the pouch with a corresponding segment of the abdomen, as during its formation the abdomen is composed of 11 segments, and the ventral abdominal nerve chain forms in it lo pairs of cords. Schölzel (1937) found in a young embryo 12 abdominal segments; it seems then, that the stage discussed here belonged already to the period of fusion of the

number of segments and nerve cords. It is proceeding fast, and 48 hours later the nerve cord disappears completely from the abdomen, which is then composed of 8 segments, marked with the bundles of dorso-ventral muscles. At that stage the 6 pairs of spiracles appear. The more detailed designation of the spot where the pouch is formed, is also quite impossible in examination of embryos in toto, because it is visible only in the young externally unsegmented embryos. Before the appearance of the intrasegmental fissures, the examination of a number of internal structures of the embryo becomes impossible, because the well developed opaque fat body obliterates all the finer details of the structure.

The pouch is a hypodermic structure, but the epithelium of which it is built differs distinctly from the remaining hypoderma (fig. 1). It is cylindrical and not low, its cells are at least twice higher and possess a glandular character. That gland grows into the shape of a club-like tubule with the dilated part directed anteriorly, and occupying the lenght of a segment (cca 60 μ). The opening, situated in the narrow posterior part is closed from outsid with the cuticle, covering the whole body. Hence one may conclude, that the excrete of the gland is utilized inside the embryo. The top activity of that gland falls on the period 24 hours prior to the hatching, as far as one may infer from its size and granulation of the plasma.

Some hours before the hatching, and especially at its beginning (fig. 2), one may observe in the gland the retrograde changes, both in the nuclei and the plasma. The obliteration of the nucleus outline and the desintegration of its chromatic part into large granules are then visible. Some nuclei seem to undergo chromatolysis, for they contain small, unstainable centres inside the thick ring, strongly stained with haematoxylin. The supranuclear part of the plasma incurs a strong vacuolisation so, that it is optically empty on the sections. The remaining plasma appears in the form of granules and fibrils. The outlines of the cells obliterate, and the whole structure is separated from the hypoderma.

One could not find even a trace of the gland in the crosssections of the specimens, which already got the whole abdomen out of the egg-shell. The same results were obtained from the analysis of the cross or longitudinal sections of about twenty specimens of nymphs, aged from 24 to 60 hours, i. e. till the half of the first nymphal instar.

DISCUSSION

In Ries'work (1931) on symbiosis in the *Anoplura* and in *Mallophaga*, in fig. 24 representing the embryo of *Linognathus tenuirostris* Burm. before the formation of the mid-gut and in fig. 30 *f* showing a fully developed embryo of *Pediculus capitis* de Geer, the ectodermal pouches may be seen, which seem to be the described gland, as far as their topography and general appearance are concerned. Ries did not describe tho-se details in the pictures; one may, however, infer indirectly from the text on p. 244, that he considered that pouch a rudiment of the female ectodermal efferent ducts. Schölzel (1937) repeated that opinion, without, however, limiting it to the female ducts. That opinion was further supported in the text-book by Johannsen & Butt (1941, p. 256) in which they make reference to Schölzel's work.

The following facts contradict such an interpretation:

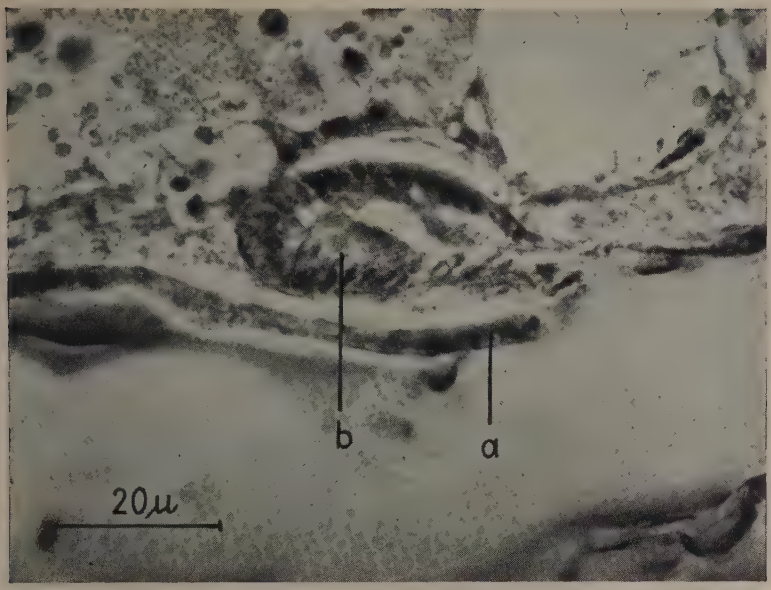


Fig. 1. Embryo of *Pediculus humanus* L. Glandular pouch 30 hours before hatching. Sagittal section, Henning's fluid, azan. a — ventral hypoderma, b — glandular pouch.

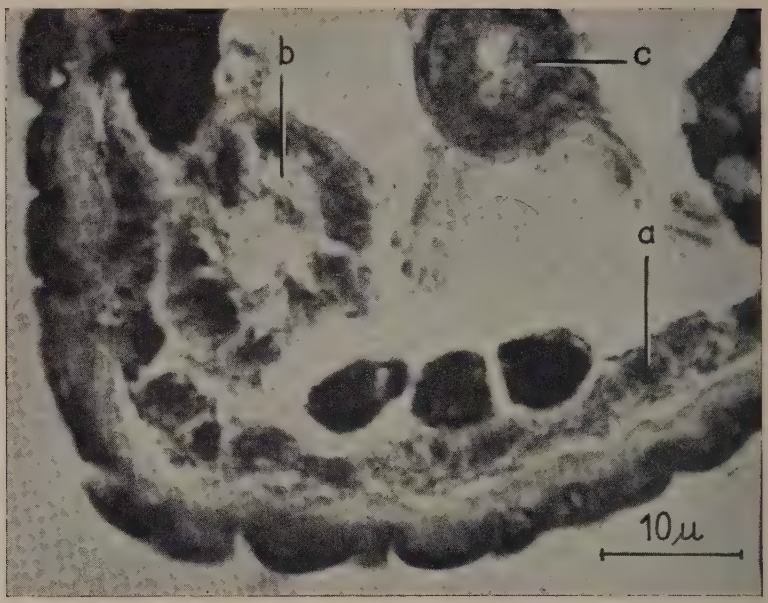


Fig. 2. Embryo of *Pediculus humanus* L. The hatching begins. Cross section, Henning's fluid, iron haematoxylin. a — ventral hypoderma, b — glandular pouch, c — Malpighian tubule.

1. The ectodermal pouch degenerates and disappears entirely already in the period of hatching.

2. The young nymphes do not show even a trace of any hypodermal formations in the genital region, at least during the first half of the I instar.

3. The rudiments of the ectodermal genital ducts, whose development one may observe till the stage of imago, appear only at the end of the I nymphal instar.

4. No fragments of the mesodermal efferent ducts have been found in the region of the pouch.

5. We know no case of any organ passing through the stage of a temporary and complete atrophy.

One may conclude that the gland described is an embryionic organ of unknown function. The fact that its top activity may be inferred from the cellular structure after the $^3/_4$ of the period of the embryo's development may indicate, that it is some way connected with embryonic moulting and hatching. The gland may be seen in the embryo of *Pediculus humanus corporis*, and probably also in *P. h. capitis* and *Linognathus tenuirostris*. It does not seem to appear in *Haematopinus eurysternus* Nitzsch, judging by fig. 2 in Schölzel's work.

I also found the gland, situated in the first abdominal segment of the embryo of *Pediculus humanus corporis*, which Schölzel (1937) described in *P. h. capitis*, and which had been formerly known to exist in the embryos of many species of Insects.

Thus the embrionic glandular organ, appearing in the region of the eighth abdominal nerve cord seems to be a formation sui generis. I have not come across a description of a corresponding organ in other groups of Insects.

REFERENCES

Fernando W., The development and homologies of the mouth-parts of the head louse. Quart. J. micr. Sc., N. S. 76: 231—241, 1933.

Melnikov N., Beiträge zur Embryonalentwicklung der Insekten. Archiv f. Naturg. 35 (1): 136—189, 1869.

Patay R., Sur un dispositif aérifère de l'embryon de *Pediculus vestimenti* Nitzsch. Bull. Soc. Zool. Fr. 66: 182—189, 1941.

Piotrowski F., Rozwój zarodkowy wszy odzieżowej *Pediculus vestimenti* Nitzsch. (The embryological development of the body louse). Acta Parasit. Pol. 1: 61—84, 1953.

Ries E., Die Symbiose der Läuse und Federlinge. Z. Morph. Oekol. Tiere 20: 233—367, 1931.

Schölzel G., Die Embryologie der Anopluren und Mallophagen. Z. Parasitenk. 9: 730—770, 1937.

Československá parasitologie VI-2, 1959

CIZOPASNÍ ČERVI NAŠICH HMYZOŽRAVCŮ

Systematicko-faunistická studie a ekologicko-zoogeografické zhodnocení

Jan Prokopič
(Biologický ústav ČSAV, parasitologie, Praha)

Hmyzožravci jsou u nás nejstarší a nejprimitivnější skupinou savců. Na území ČSR jsou zastoupeni 12 formami: *Sorex araneus* Linné 1758, *Sorex minutus* Linné 1766, *Sorex alpinus tatricus* Kratochvíl et Rosický 1952, *Sorex alpinus hercynicus* Miller 1909, *Neomys fodiens* Schreber 1777, *Neomys anomalus milleri* Mottaz 1907, *Crocidura suaveolens* (Pallas 1821), *Crocidura leucodon* (Hermann 1780), *Talpa europaea europaea* Linné 1758, *Talpa europaea coeca* Savi 1822, *Erinaceus europaeus* Linné 1758 a *Erinaceus roumanicus* Barrett-Hamilton 1900.

Převážnou část potravy hmyzožravců představují různí bezobratlí živočiši jako plži, členovci, červi a někdy i drobní obratlovci jako savci, ptáci, obojživelníci, plazi atd. Hmyzožravci jsou zvířata velmi žravá, takže značně přispívají k udržení biologické rovnováhy v přírodě. Jejich hospodářský význam spočívá v tom, že pohubí množství škodlivého hmyzu i drobných hlodavců — škůdců v zemědělství. Epidemiologický význam mají ten, že mohou být reservoáry některých nebezpečných onemocnění lidí a užitkových zvířat. Dále mohou být hostiteli různých parasitických členovců (blech, vší, roztočů aj.) — přenašečů infekčních chorob. Podobný význam mají i z hlediska helmintologického tím, že mohou být reservoáry nebo mezihostiteli některých druhů červů (*Porrocaecum talpae*, *Centrorhynchus buteonis*, *Taenia leuckarti*, *Hydatigera taeniaeformis*, *Dilepis undula* aj.), cizopasících především u ptáků a šelem, kteří hmyzožravce požírají.

Tato práce je shrnutím dosavadních studií cizopasných červů hmyzožravců, které jsem prováděl v letech 1954—1957 a které již zčásti byly etapovitě publikovány. V této práci se opírám o 1268 kusů vyšetřených hmyzožravců z různých míst naší republiky. Počet vyšetřených kusů a počet helmintologicky positivních exemplářů jednotlivých druhů hmyzožravců je uveden v tab. 1.

Za pomoc při práci a za přispění při shromažďování materiálu děkuji prof. dr. Kratochvílovi, dr. Rosickému, dr. Šebkovi, dr. Mačičkovi, dr. Erhardové, dr. Ryšavému, dr. Hanzákovi, dr. Pelikánovi, dr. Černému, prom. biol. Danielovi, prom. biol. Groschaftovi, prom. biol. Mrciákovi, prom. lékaři Smetanovi, pí. Šulcové aj.

METODIKA

Zvířata byla většinou vyšetřována úplnou helmintologickou pitvou, jen kusy získané při výzkumech přírodních ohnisek nákaz byly vyšetřeny neúplně, poněvadž jim chyběly některé

Tb. 1
Přehled vyšetřených hmyzožravců.

Rod	Druh	Počet vyšetřených kusů	Procento invase	Celkový počet zjištěných druhů helmintů	*Trematoda*		*Costoidea*		*Nematoda*		*Acanthoephala*	
					Počet zjištěných druhů	Procento invase	Počet zjištěných druhů	Procento invase	Počet zjištěných druhů	Procento invase	Počet zjištěných druhů	Procento invase
Sorex	*araneus*	683	73%	39	6	8%	17	45%	15	41%	1	7%
	minutus	104	55%	15	2	2%	6	25%	6	27%	1	1%
	alpinus	54	65%	15	1	10%	6	35%	7	42%	1	2%
Neomys	*fodiens*	127	73%	27	7	7%	12	52%	8	26%	1	1%
	anomalus	36	42%	8	2	4%	4	32%	2	6%	—	—
Crocidura	*suaveolens*	28	65%	12	1	3%	6	30%	4	30%	1	10%
	leucodon	7	—	3	—	—	2	—	1	—	—	—
Erinaceus	*europaeus*	110	87%	8	—	—	3	40%	4	85%	1	2%
	roumanicus	45	93%	7	—	—	1	27%	5	62%	1	5%
Talpa	*europaea*	74	67%	10	2	15%	3	15%	5	32%	—	—

orgány, odebrané k mikrobiologickému vyšetření. Při pitvách byli červi vybíráni entomologickou pinsetou nebo preparační jehlou a oplachováni ve vodě, motolice a tasemnice zpravidla natahovány mezi dvě podložní sklíčka a fixovány buď 4% formalinem nebo 70% alkoholem. Hlístice a vrtejši po opláchnutí ve vodě byli uloženi přímo v uvedených fixážích.

Pro určování byly motolice a tasemnice barveny borax-karmínem, Delafieldovým hematoxylinem jako totální preparáty. Tlustší exempláře byly zpracovány histologicky. Hlístice a vrtejši byli především projasňováni kyselinou mléčnou, glycerinem nebo hřebíčkovým olejem. Po prohlédnutí, určení, nakreslení nebo vyfotografování byli červi uschováni v původní fixáži. Některé nápadně patologicky změněné orgány (játra, plíce, močový měchýř aj.) byly také zpracovány histologicky.

SYSTEMATICKO-FAUNISTICKÁ ČÁST

Mezi současnými helmintology není jednotného názoru na systém cizopasných červů, proto jsem zařadil ve své práci helminty podle různých autorů. Motolice a hlístice jsou zařazeny podle systému Skrjabinova (1947—1954). Podle Spasského (1951—1954) jsem zařadil tasemnice a podle Meyera (1933, 1938) jsou zařazeni vrtejši. U definitivních hostitelů a jiných zoologických jmen respektuji nejnovější zoologickou nomenklaturu podle prací našich vertebratologů Kratochvíla (1954), Pelikána (1955), Hanzáka a Rosického (1949), Štěpánka (1950). Českého názvosloví užívám podle Kratochvíla, Bartoše a spolupracovníků (1954).

A) *TREMATODA* — MOTOLICE

ŘÁD *FASCIOLATA* SKRJABIN ET SCHULZ 1937

ČELEĎ *BRACHYLAEMIDAE* STILES ET HASSAL 1898

Rod *BRACHYLAEMUS* Dujardin 1843

1. *Brachylaemus falva* Dujardin 1843 (příl. obr. 1)

Syn.: *Panopistus europaeus* Soltys 1952.
Geografické rozšíření: Francie, Německo, Polsko.
Místa nálezů v ČSR: jižní Slovensko (Gabčíkovo, Petržalka), Bílé Karpaty (Květná), Beskydy (Čeladná, Trojanovice), jižní Čechy (J. Hradec, Třeboň, Lomnice n. L.), Šumava (Černá v Pošumaví).
Hostitelé: *Sorex araneus*, *S. minutus*, *S. macropygmaeus* Miller 1901, *Neomys fodiens*, *Crocidura suaveolens* a *Neomys anomalus*.
Lokalisace v hostiteli: žaludek, tenké střevo.

Rod *PANOPISTUS* Sinitsin 1931

1. *Panopistus pricei* Sinitsin 1931

Geografické rozšíření: zatím znám jen z USA.
Místa nálezů v ČSR: Vysoké Tatry (Tatranská Lomnica, Kamzík), Nízké Tatry (Holica), Beskydy (Radhošť), Krkonoše (Dolní Mísečky, Labský důl, Zlaté návrší), Šumava (Černá v Pošumaví).
Hostitelé: *Sorex araneus*, *S. alpinus hercynicus* Miller 1909, *Sorex alpinus tatricus* Kratochvíl et Rosický 1952.
Lokalisace v hostiteli: žaludek, tenké střevo.

Rod *LEUCOCHLORIDIUM* Carus 1835

1. *Leucochloridium soricis* Soltys 1952

Geografické rozšíření: zatím znám jen z Polska a z Německa.
Místa nálezů v ČSR: jižní Slovensko (Gabčíkovo, Petržalka), jižní Čechy (Branná, Třeboň)
Hostitelé: *Sorex araneus*, *Neomys fodiens*.
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

Rod *ITHYOGONIMUS* Lühe 1899

1. *Ithyogonimus talpae* (Goeze 1782)

Syn.: *Fasciola talpae* Goeze 1782, *Cucullanus talpae* Müller 1787, *Cucullanus ocreatus* Schrank 1783, *Monostoma ocreatum* Zeder 1800, *Distoma ocreatum* Dujardin 1845, *Distoma lorum* Melnikov 1899, *Ithyogonimus lorum* Looss 1907.
Geografické rozšíření: Francie, Německo, Dánsko, Polsko, SSSR.
Místa nálezů v ČSR: jižní Slovensko (Domica), střední Čechy (Praha—Stromovka, Malá Chuchle).
Hostitel: *Talpa europaea*.
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

ČELEĎ *PLAGIORCHIDAE* LÜHE 1901

Rod *OPISTHIOGLYPHE* Looss 1899

1. *Opistioglyphe megastomum* Baer 1943

Geografické rozšíření: dosud znám jen ze Švýcarska.
Místa nálezů v ČSR: Vysoké Tatry (Javorina, Smokovec).
Hostitel: *Neomys fodiens*.
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

2. *Opisthioglyphe anomali* Prokopič 1957

Zatím jsem jej popsal jako nový druh z ČSR.
Místo nálezu: Šumava (Černá v Pošumaví).
Hostitel: *Neomys anomalus*.
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

Podrod *RUBENSTREMA* Dollfus 1949

3. *Opisthioglyphe (Rubenstrema) exasperatus* (Rudolphi 1819); (obr. 1A)

Syn.: *Distoma exasperatum* Rudolphi 1819, *Distoma rubens* Dujardin 1845, *Echinostoma exasperatum* Nicol 1931, *Plagiorchis microti* Soltys 1949, *Opisthioglyphe exasperatum forma A* Szidat 1949. *Plagiorchis exasperatus* Soltys 1952, 1954.
Geografické rozšíření: Francie, Německo, Polsko.
Místa nálezů v ČSR: jižní Slovensko (Gabčíkovo, Petržalka, Domica), jižní Čechy (Třeboň).
Hostitelé: *Sorex araneus*, *S. minutus*, *Neomys fodiens*.
Lokalisace v hostiteli: žaludek, střevo.

4. *Opisthioglyphe (Rubenstrema) opisthovitelinus* (Soltys 1954) n. comb. (obr. 1B)

Syn.: *Distomum exasperatum ex.* „*C*" Szidat 1928, *Plagiorchis opisthovitelinus* Soltys 1954.

Tělo motolice je podlouhlé, oválného nebo kopinatého tvaru. Povrch těla je pokryt drobnými ostny. Délka těla je 2,2—3,5 mm, šířka 1,2—1,4 mm. Ústní přísavka je téměř kruhovitá o průměru 0,45 mm. Břišní přísavka je větší a měří 0,50—0,55 mm v průměru. Děloha je umístěna od břišní přísavky k přednímu okraji zadního varlete. Vaječník je kulovitého tvaru a leží mezi břišní přísavkou a předním varletem. Cirrový váček ústí před břišní přísavkou. Žloutkové žlázy jsou rozloženy po obou stranách od břišní přísavky do zadního konce, kde spolu splývají. Varlata jsou ledvinovitého tvaru velikosti 0,52 mm a leží vedle sebe šikmo, takže jedno je více vpředu. Vajíčka jsou oválného tvaru, velikosti 0,058—0,060 × 0,028—0,030 mm.

Geografické rozšíření: Německo, Polsko.
Místa nálezů v ČSR: jižní Čechy (Frahelž, Branná, Třeboň).
Hostitelé: *Sorex minutus*, *S. macropygmaeus*, *Neomys fodiens*, u nás jen u *Sorex araneus* a *Neomys fodiens*.
Lokalisace v hostiteli: žaludek, tenké střevo.

Rod *OMPHALOMETRA* Baer 1932

1. *Omphalometra flexuosa* (Rudolphi 1809); (obr. 1C)

Syn.: *Distoma flexuosa* Rudolphi 1809, *Skrjabinomerus petrowi* Savinov 1951.*)
Geografické rozšíření: Francie, Německo, SSSR.
Místa nálezů v ČSR: jihozápadní Čechy a Šumava (Černá v Pošumaví, Blatná).
Hostitel: *Talpa europaea*.
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

ČELEĎ *LECITHODENDRIDAE* ODHNER 1910

Rod *LECITHODENDRIUM* Looss 1899

1. *Lecithodendrium antetestes* Prokopič 1957

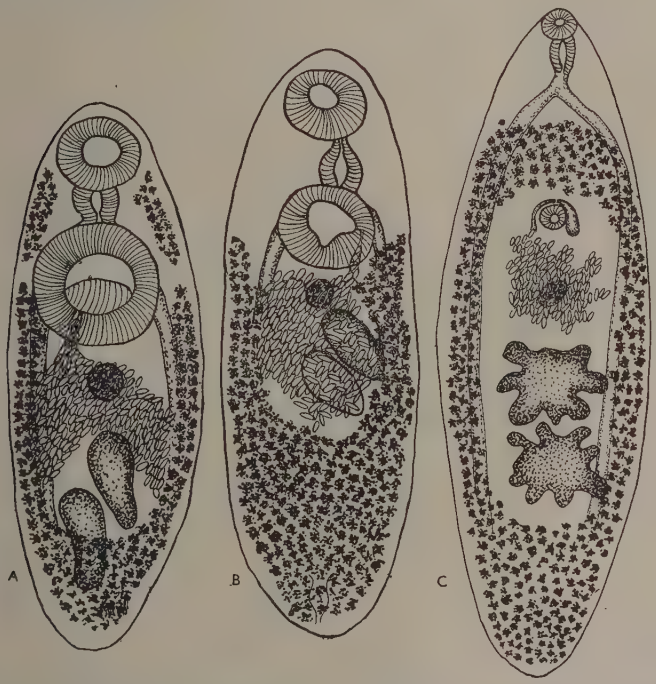
Místo nálezu: Šumava (Černá v Pošumaví).
Hostitel: *Neomys fodiens*.
Lokalisace v hostiteli: střevo.

*) Panu dr. Odeningovi vyslovuji dík za poskytnutí literatury a dokladového materiálu, podle něhož jsem mohl tento druh převést jako synonymum.

Rod *CEPHALOTREMA* Baer 1943

1. *Cephalotrema minutum* Baer 1943

Geografické rozšíření: zatím byl znám jen ze Švýcarska.
Místo nálezu v ČSR: Vysoké Tatry (Smokovec).
Hostitelé: *Neomys fodiens*.
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.



Obr. 1. a) *Opisthioglyphe exasperatus*; b) *O. opisthoviletinus*; c) *Omphalometra flexuosa*.

ČELEĎ *MICROCEPHALLIDAE* TRAVASSOS 1920

1. *Microcephallus graçillis* Baer 1943 (obr. 2A)

Motolice jsou nepravidelně oválného tvaru. Délka těla 0,35—0,53 mm, šířka 0,15—0,23 mm. Kutikula na předním konci pokryta drobnými ostny. Ústní přísavka je kruhovitého tvaru o průměru 0,046—0,055 mm. Břišní přísavka je menší, leží v zadní třetině těla a její průměr měří 0,044—0,046 mm. Střevo začíná dlouhou, tenkou trubicí a teprve v polovině těla se rozděluje na dvě krátké tlustší větve. Varlata jsou oválného tvaru, leží za břišní přísavkou a jsou umístěna vedle sebe. Po straně břišní přísavky je malý kulovitý vaječník. Před břišní přísavkou leží cirrový vak. Délka cirrového váčku 0,070—0,104 mm, šířka 0,065—0,070 mm. Žloutkové žlázy jsou roztroušeny ve dvou skupinách po stranách těla. Děloha je umístěna v zadní třetině těla. Velikost vajíček je 0,023—0,025 × 0,012—0,014 mm.

Geografické rozšíření: Švýcarsko, Francie.
Místo nálezu v ČSR: Vysoké Tatry (Kamzík).
Hostitel: *Neomys fodiens*.
Lokalisace v hostiteli: střevo.

ČELEĎ *OPISTHORCHIDAE* BRAUN 1901

Rod *METORCHIS* Looss 1899

1. *Metorchis albidus* (Braun 1893); (obr. 2B)

Syn.: *Metorchis revilliodi* Baer 1931.

Motolice jsou lopatkovitého tvaru. Kutikula je pokryta drobnými ostny. Délka těla je 1—1,6 mm, šířka 0,60—0,73 mm. Ústní přísavka je kruhovitá o průměru 0,12—0,14 mm. Břišní přísavka je větší, její průměr je 0,15 až 0,18 mm. Střevní větve dosahují zadního konce těla. Varlata jsou nepravidelně oválného tvaru, leží v zadní polovině těla vedle sebe a jejich průměr činí 0,16 až 0,26 mm. Kulovitý vaječník leží za varlaty a měří 0,13 mm v průměru. Děloha se rozprostírá před varlaty směrem kupředu až před břišní přísavku. Vajíčka jsou oválná, velikosti 0,025 × 0,012 mm.

Obr. 2. a) *Microcephallus gracilis*; b) *Metorchis albidus*; c) *Dicrocoelium soricis*.

Geografické rozšíření: Francie, Německo, Polsko, SSSR.
Místa nálezů v ČSR: jižní Čechy (Ponědražský rybník).
Hostitelé: obecně jsou známi *Canis familiaris*, *Vulpes vulpes*, *Putorius putorius*, a také *Neomys fodiens*, u kterého jsem jej rovněž zjistil.
Lokalisace v hostiteli: žlučník, žlučovody.

ČELEĎ *DICROCOELIIDAE* ODHNER 1910

Rod *DICROCOELIUM* Dujardin 1845

1. *Dicrocoelium soricis* (Diesing 1858); (obr. 2C; příl. obr. 2)

Délka těla je 2—8 mm, šířka 0,38—0,72 mm. Ústní přísavka je větší, měří 0,31—0,42 mm. Pharynx je kulovitý o průměru 0,11—0,16 mm. Pohlavní otvor zpravidla je umístěn před břišní přísavkou. Varlata jsou kulovitá o průměru 0,16—0,20 mm a jsou uložena v zadní polovině těla šikmo za sebou. Vaječník je o něco menší než varlata, je rovněž kulovitého tvaru a leží přibližně uprostřed těla. Děloha s vajíčky se rozkládá mezi střevními větvemi. Průměr vajíček je 0,037 × 0,021 mm.

Geografické rozšíření: Francie, Německo, Polsko.
Místo nálezu v ČSR: jižní Slovensko (Petržalka).
Hostitelé: *Sorex araneus*, *S. minutus*, *Crocidura russula* (Hermann 1780), u nás jen *Sorex araneus*.
Lokalisace v hostiteli: játra.

B) *CESTOIDEA* — TASEMNICE

ŘÁD *CYCLOPHYLLIDEA* BRAUN 1900

ČELEĎ *HYMENOLEPIDIDAE* FUHRMANN 1954

Rod *SORICINIA* Spassky et Spasskaja 1954

1. *Soricinia diaphana* (Cholodkowsky 1906)

Syn.: *Hymenolepis diaphana* Cholodkowsky 1906, *Dicranotaenia diaphana* Skrjabin et Mathevossian 1945, *Ditestolepis diaphana* Soltys 1952, *Neoskrjabinolepis diaphana* Kobulej 1953.
Geografické rozšíření: dosud byl tento druh znám z Německa, z Estonské SSR, Polska a Maďarska.
Místa nálezů v ČSR: vých. Slovensko (Pavlovce), Vysoké Tatry (Smokovec, Tatranská Lomnica, Javorina), Nízké Tatry (Holica), jižní Slovensko (Gabčíkovo, Petržalka, Dunajské Biskupice), Bílé Karpaty (Květná), Beskydy (Trojanovice), severní Morava (Dolní Benešov, Krnov), jihozápadní Morava (Nové Syrovice), Krkonoše (Dolní Mísečky, Špindlerův mlýn), jižní Čechy (Malý Ratmírov, Hluboká n. Vlt.), Šumava a západní Čechy (Černá v Pošumaví, Horská Kvilda, Volyně, Hrádek u Sušice, Horažďovice, Planá).
Hostitelé: *Sorex araneus*, *S. minutus*, *S. macropygmaeus*, u nás se vyskytl také u rejska horského severního (*Sorex alpinus hercynicus*), který je novým hostitelem.
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

2. *Soricinia soricis* (Baer 1928)

Syn.: *Hymenolepis minuta* Krabbe 1867, *Hymenolepis soricis* Baer 1928.
Geografické rozšíření: zatím byl znám jen ze Švýcarska.
Místa nálezů v ČSR: východní Slovensko (Haniska pri Prešove), Nízké Tatry (Holica), Beskydy (Čeladná, Veřovice, Trojanovice, Pustevny), jižní Čechy (Malý Ratmírov, Cep, Třeboň), západní Čechy (Záboří), Šumava (Horská Kvilda).
Hostitelé: dosud byl tento druh znám pouze ze *Sorex alpinus*. U nás byl zjištěn ještě u dalších dvou hostitelů, u *Sorex araneus* a *S. minutus*.
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

Rod *INSECTIVOROLEPIS* Žarnowski 1955

1. *Insectivorolepis globosa* (Baer 1931)

Syn.: *Hymenolepis globosa* Baer 1931, *Dicranotaenia globosa* Skrjabin et Mathevossian 1948.
Geografické rozšíření: zatím byl tento druh znám jen ze Švýcarska.

Místa nálezů v ČSR: Vysoké Tatry (Smokovec), Bílé Karpaty (Květná), Beskydy (Veřovice, Ráztoka), severní Morava (Dolní Benešov), jižní Čechy (Cep), Šumava (Horská Kvilda), severní Čechy (Sobotka), Krkonoše (Špindlerův Mlýn).

Hostitelé: dosud znám jen z rejsce vodního (*Neomys fodiens*), ale u nás se vyskytl i u dalších hostitelů: *Sorex araneus*, *S. minutus* a *Sorex alpinus tatricus*.

Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

2. *Insectivorolepis globosoides* (Soltys 1954)

Syn.: *Dicranotaenia globosoides* Soltys 1954.

Geografické rozšíření: dosud znám jen z Polska.

Místa nálezů v ČSR: jihozápadní Morava (Nové Syrovice), jižní Čechy (Haklovy Dvory, Stříbřec), Šumava (Horská Kvilda), jihozápadní Čechy (Volyně), západní Čechy (Rokycany).

Hostitelé: Tento cizopasník je znám ze *Sorex minutus*, *Neomys fodiens*, *Neomys anomalus*.

Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

Rod *RODENTOLEPIS* Spassky 1954

1. *Rodentolepis erinacei* (Gmelin 1789)

Syn.: *Taenia erinacei* Gmelin 1789, *Dicranotaenia erinacei* Lopez-Neyra 1942, *Hymenolepis erinacei* Skrjabin et Mathevossian 1945.

Geografické rozšíření: Francie, Německo, Švýcarsko, SSSR.

Místa nálezů v ČSR: východní Slovensko (Velké Kapušany, Ruská Poruba, Košice), jižní Slovensko (Kokava, Levice), Morava (Břeclav, Ivančice, Rosice, Telč, Žďár n. Sáz.), Čechy (Polička, Dubá, Roudnice n. L., Praha, České Budějovice).

Hostitelé: *Erinaceus europaeus*, *Erinaceus roumanicus*.

Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

Vývojový cyklus: Podle Joyeuxe (1927) vývojový cyklus tohoto druhu probíhá bez mezihostitele. Larvální stadium — cysticerkoid se vytváří ve střevních klcích ježka. Spasskij (1954) vyslovuje názor, že vývoj u druhu *Rodentolepis erinacei* se může uskutečnit buď přes drobné savce (hlodavce), nebo přes hmyz, případně i přes definitivního hostitele.

2. *Rodentolepis steudeneri* (Janicki 1904)

Syn.: *Hymenolepis erinacei steudeneri* Joyeux et Baer 1936.

Geografické rozšíření: tento druh je rozšířen ve střední Evropě.

Místo nálezu v ČSR: Klánovice (okolí Prahy).

Hostitel: *Erinaceus roumanicus* a *E. europaeus*.

Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

Rod *NEOSKRJABINOLEPIS* Spassky 1947

1. *Neoskrjabinolepis singularis* (Cholodkowsky 1912); (obr. 3A, B)

Sym.: *Hymenolepis singularis* Cholodkowsky 1912.

Geografické rozšíření: dosud znám ze SSSR, Polska, Maďarska, Německa.

Místa nálezů v ČSR: východní Slovensko (Lieskovce), Vysoké Tatry (Smokovec, Tatranská Lomnica), jižní Slovensko (Petržalka, Gabčíkovo), Bílé Karpaty (Květná), jihozápadní Morava (Nové Syrovice), jižní Čechy (Třeboň, Škrdlovice, Hluboká n. Vlt., J. Hradec, Malý Ratmírov), střední Čechy (Srbsko), jihozápadní Čechy (Hrádek u Sušice).

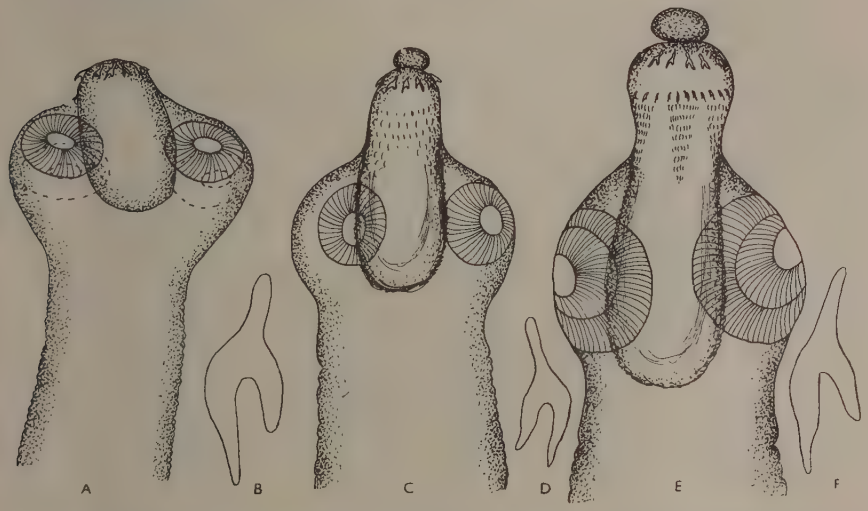
Hostitelé: dosud známí *Sorex araneus*, *Sorex minutus*, *S. macropygmaeus*, *Neomys fodiens* a *N. anomalus*. U nás zjištěn u *Sorex araneus*, *S. minutus*, *Neomys fodiens* a *Crocidura suaveolens*, který je novým hostitelem.

Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

Rod *VIGISOLEPIS* Mathevossian 1945

1. *Vigisolepis spinulosa spinulosa* (Cholodkowsky 1906); (obr. 3C, D)

Syn.: *Hymenolepis spinulosa* Cholodkowsky 1906.
Geografické rozšíření: Francie, Německo, Polsko, SSSR.
Místa nálezů v ČSR: Bílé Karpaty (Květná), Beskydy (Čeladná, Veřovice), jihozápadní Morava (Nové Syrovice), Krkonoše (Špindlerův Mlýn).
Hostitelé: *Sorex araneus*, *Sorex alpinus* a *Sorex minutus*; poslední dva jako noví hostitelé.
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.



Obr. 3. a) *Neoskrjabinolepis singularis* (skolex); b) *N. singularis* (háček); c) *Vigisolepis spinulosa spinulosa* (skolex); d) *V. spinulosa spinulosa* (háček); e) *V. spinulosa barbascolex* (skolex); f) *V. spinulosa barbascolex* (háček).

2. *Vigisolepis spinulosa barbascolex* (Spassky 1949); (obr. 3 E, F)

Syn.: *Vigisolepis barbascolex* Spassky 1949.
Geografické rozšíření: zatím znám jen z SSSR.
Místa nálezů v ČSR: jižní Slovensko (Gabčíkovo).
Hostitelé: dosud znám ze *Sorex araneus*, *S. minutus* a *Sorex sp.* U nás byl zjištěn jen u *Sorex araneus*.
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

Rod *VAMPIROLEPIS* Spassky 1954

1. *Vampirolepis magnirostellata* (Baer 1931); (příl. obr. 4)

Syn.: *Hymenolepis magnirostellata* Baer 1931.

Tento druh tasemnic má dvě formy *Vampirolepis magnirostellata magnirostellata*, která je známa z Francie a z Německa a *Vampirolepis magnirostellata soltysi* Prokopič 1957, která je známá jen z Polska.

Místa nálezů: první forma: jižní Slovensko (Gabčíkovo, Vrakúň), Bílé Karpaty (Květná), severní Morava (Dolní Benešov, Krnov), jižní Čechy (J. Hradec), jihozápadní Čechy (Plánice, Hrádek u Sušice, Záboří, Holostřevy); druhá forma: Vysoké Tatry (Smokovec, Tatranská Lomnica, Javorina), Nízké Tatry (Holica), jihozápadní Morava (Nové Syrovice), jižní Čechy Malý Ratmírov, Hrachoviště), Šumava (Černá v Pošumaví), Krušné hory (Klíny), Krkonoše (Dolní Mísečky), Beskydy (Pustevny).

Hostitelé: první forma byla známa jen z *Neomys fodiens*; druhá forma je známa ze *Sorex araneus*, *Neomys fodiens*, *Neomys anomalus*, u nichž jsem ji také zjistil.

Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

2. *Vampirolepis neomydis* (Baer 1931); (příl. obr. 3)

Syn.: *Hymenolepis neomydis* Baer 1931.

Geografické rozšíření: Švýcarsko, Německo.

Místa nálezů v ČSR: Bílé Karpaty (Květná), Beskydy (Trojanovice, Čeladná), Jeseníky (Vrchy u Fulneku), jižní Čechy (J. Hradec, Třeboň, Lomnice n. L.), Šumava (Horská Kvilda, Černá v Pošumaví, Javorná).

Hostitelé: *Neomys fodiens* a *Neomys anomalus milleri* jako nový hostitel.

Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

3. *Vampirolepis tridontophora* (Soltys 1954)

Syn.: *Hymenolepis tridontophora* Soltys 1954.

Geografické rozšíření: dosud znám jen z Polska a nyní nalezen i v ČSR.

Místa nálezů: východní Slovensko (Belá n. C.), Vysoké Tatry (Smokovec), Beskydy (Ráztoka, Trojanovice, Veřovice).

Hostitel: *Neomys fodiens*.

Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

4. *Vampirolepis šumavensis* Prokopič 1957

Místa nálezů: Šumava (Černá v Pošumaví).

Hostitel: *Neomys fodiens*.

Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

5. *Vampirolepis khalili* (Hilmy 1936)

Syn.: *Hymenolepis khalili* Hilmy 1936.

Geografické rozšíření: Zatím byl tento druh popsán z Afriky (Liberie).

Místo nálezu v ČSR: Topolčianky (zámecký park).

Hostitelé: *Crocidura sp.* a *Sorex sp.*; v mém materiálu byl zjištěn u *Crocidura suaveolens* a *Cr. leucodon*.

Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

Rod *HYMENOLEPIS* Weinland 1958

1. *Hymenolepis scutigera* (Dujardin 1845)

Syn.: *Hymenolepis taxametra* Baer 1932.

Geografické rozšíření: Anglie, Francie, Švýcarsko, Německo, Polsko.

Místa nálezů v ČSR: jižní Slovensko (Šulany, Pereš, Gabčíkovo), jihozápadní Morava (Nové Syrovice), severní Morava (Dolní Benešov), Krkonoše (Dolní Mísečky), jižní Čechy (Hluboká n. Vlt.), západní Čechy (Pozorka).

Hostitelé: *Sorex araneus*, *Sorex minutus*.

Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

Rod *STAPHYLOCYSTIS* Villot 1877

1. *Staphylocystis pistillum* (Dujardin 1845)

Syn.: *Taenia pistillum* Dujardin 1845, *Staphylocysits micracanthus* Villot 1877, *Hymenolepis pistillum* Fuhrmann 1926, *Dicranotaenia pistillum* Lopez-Neyra 1942.

Geografické rozšíření: Anglie, Francie, Švýcarsko, Polsko, SSSR.
Místa nálezů v ČSR: jižní Slovensko (Gabčíkovo, Petržalka), Bílé Karpaty (Květná).
Hostitelé: *Sorex araneus* a *Crocidura russula* (Hermann 1780).
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

2. *Staphylocystis bacillaris* (Goeze 1782)

Syn.: *Hymenolepis bacillaris* Goeze 1782, *Dicranotaenia bacillaris* Loepz-Neyra 1942.
Geografické rozšíření: Tento druh byl dosud znám ze severní Afriky a z Francie.
Místa nálezů v ČSR: Praha (Stromovka), Malá Chuchle, Koleč, západní Čechy (Město Touškov, Vrhaveč).
Hostitelé: *Talpa europaea* a *Scalops aquaticus*, u nás jsem jej zjistil jen u krtka obecného.
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

3. *Staphylocystis furcata* (Stieda 1862)

Syn.: *Taenia furcata* Stieda 1862, *Lepidotrias furcata* Cohn 1869, *Weinlandia furcata* Meyhew 1925, *Hymenolepis furcata* Meggit 1924, *Dicranotaenia furcata* Lopez-Neyra 1942.
Geografické rozšíření: Kongo, Barma, Kalkata, Francie, Německo, Polsko.
Místa nálezů v ČSR: jižní Slovensko (Domica, Pereš), Nízké Tatry (Holica), Bílé Karpaty (Květná), Beskydy (Pustevny, Čeladná, Ráztoka), jižní Čechy (Malý Ratmírov, Branná), Šumava (Horská Kvilda).
Hostitelé: *Crocidura suaveolens*, *Cr. murina*, *Cr. caerulea*, *Sorex araneus*, *Neomys fodiens*.
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

4. *Staphylocystis jacobsoni* (Linstow 1907)

Syn.: *Taenia jacobsoni* Linstow 1907, *Hymenolepis jacobsoni* Meggitt 1924, *Dicranotaenia jacobsoni* Lopez-Neyra 1942.
Geografické rozšíření: dosud byl udáván pouze z Jávy.
Místo nálezů v ČSR: střední Čechy (Koněprusy).
Hostitelé: *Crocidura murina* a v ČSR *Crocidura suaveolens*.
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

5. *Staphylocystis loossi* (Hilmy 1936)

Syn.: *Hymenolepis loossi* Holmy 1936, *Dicranotaenia loossi* Skrjabin et Mathewossian 1945.
Geografické rozšíření: Afrika (Libérie), nyní i ČSR.
Místa nálezů: jižní Slovensko (Domica, Čilistov), severní Morava (Vrchy u Fulneku).
Hostitelé: *Crocidura sp.*, *Crocidura suaveolens* a *Crocidura leucodon*.
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

6. *Staphylocystis alpestris* (Baer 1931)

Syn.: *Hymenolepis alpestris* Baer 1931, *Dicranotaenia alpestris* Skrjabin et Mathevossian 1945.
Geografické rozšíření: zatím byl znám jen z Alp.
Místa nálezů v ČSR: Vysoké Tatry (Kamzík), Nízké Tatry (Holica).
Hostitelé: *Neomys fodiens* a *Sorex araneus*.
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

Rod *CORONACANTHUS* Spassky 1954

1. *Coronacanthus polyacantha* (Baer 1931)

Syn.: *Hymenolepis polyacantha* Baer 1931, *Dicranotaenia polyacantha* Lopez-Neyra 1942.
Geografické rozšíření: zatím byl znám jen z Francie a Švýcarska.
Místa nálezů v ČSR: východní Slovensko (Velké Kapušany, Belá n. C.), Vysoké Tatry (Smokovec), jižní Slovensko (Gabčíkovo, Dobrohošť, Topolčianky), Beskydy (Čeladná, Ráztoka, Trojanovice, Veřovice), Bílé Karpaty (Květná), Jeseníky (Vrchy u Fulneku), Krkonoše

(údolí Bílého Labe), Šumava (Horská Kvilda, Černá v Pošumaví, Boubín), jižní a jihozápadní Čechy (Hluboká n. Vlt., Lomnice n. L., Vlachovo Březí, Volyně).
Hostitelé: *Neomys fodiens* a *Sorex araneus*, který je novým hostitelem.
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

2. *Coronacanthus spasskii* Prokopič 1957

Zatím jsem popsal tento druh jako nový z ČSR.
Místa nálezů: východní Slovensko (Sninský Kameň), Beskydy (Ráztoka), Šumava (Černá v Pošumaví).
Hostitel: *Neomys fodiens*.
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

ČELEĎ *LINSTOWIIDAE* (MOLA 1929)

Rod *MATHEVOTAENIA* Akhumian 1946

1. *Mathevotaenia parva* (Janicki 1904)

Syn.: *Davainea parva* Janicki 1904, *Oochoristica parva* Baer 1935.
Geografické rozšíření: zatím byl znám jen z Kypru.
Místo nálezu v ČSR: Varnsdorf.
Hostitelé: *Erinaceus sp.*, u nás *Erinaceus europaeus*.
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

ČELEĎ *DILEPIDIDAE* FUHRMANN 1907

Rod *CHOANOTAENIA* Railliet 1896

1. *Choanotaenia hepatica* Baer 1932

Geografické rozšíření: Švýcarsko, Německo, Polsko, nyní i ČSR.
Místa nálezů v ČSR: Nízké Tatry (Holica), jihozápadní Morava (Nové Syrovice), jižní Čechy (J. Hradec, Třeboň), Šumava (Černá v Pošumaví, Horská Kvilda).
Hostitelé: *Sorex araneus*.
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

2. *Choanotaenia filamentosa* Goeze 1782

Geografické rozšíření: Francie, Německo.
Místa nálezů v ČSR: Praha (Stromovka).
Hostitel: *Talpa europaea*.
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

3. *Choanotaenia crassiscolex* (Linstow 1890)

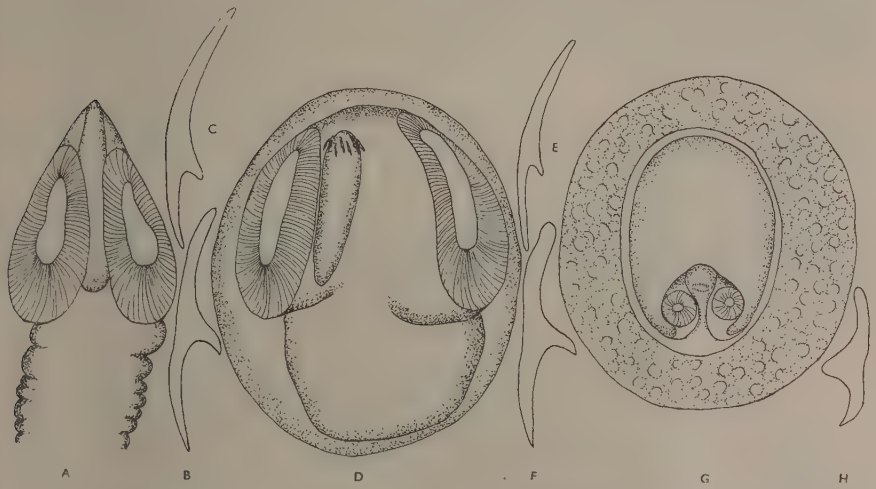
Syn.: *Monopylidium scutigerum* Baer 1928.
Geografické rozšíření: Francie, Švýcarsko, Německo, Polsko, SSSR.
Místa nálezu v ČSR: jižní Slovensko (Gabčíkovo, Petržalka), Nízké Tatry (Holica), Morava (Žďár n. Sáz.).
Hostitelé: *Sorex araneus*, *S. minutus*, *Crocidura russula*.

Rod *ANOMOTAENIA* Cohn 1900

1. *Anomotaenia subterranea* Cholodkowsky 1906 (obr. 4A, B, C)

Tento druh tasemnic je nejčastějším cizopasníkem rejsků vůbec. Se Žďárskou (1958) jsme zjistili i jeho mladá stadia u rejsků a larvální stadia u suchozemských plžů: *Arion rufus* (Linné 1758), *Deroceras reticulatum* Müller 1774 a *Vitrina*

pellucida (Müller 1774). Cysty z těchto plžů (obr. 4D) jsou kulovité o průměru 0,43—0,48 mm a jsou obaleny dvojitou blanou. Počet cyst v jednom plži se pohybuje od 30—500 exemplářů. Nejvíce cyst je uloženo pod výstelkou dýchací a tělní dutiny a jen velmi málo ve stěně střevní a v hepatopankreatu. Po otevření dýchací dutiny jsou cysty patrny již makroskopicky jako bělavé měchýřky. Uvnitř cysty je vyvinutý skolex, umístěný v zrnitém prostředí. Na zadním



Obr. 4. a) *Anomotaenia subterranea* (skolex); b) *A. subterranea* (háček zadní řady); c) *A. subterranea* (háček přední řady); d) *A. subterranea* (cysta z plže); e) *A. subterranea* (háček v přední řadě u larválního stadia); f) *A. subterranea* (háček v zadní řadě larválního stadia); g) *Taenia leuckarti* (cysta z jater rejska obecného); h) *Taenia leuckarti* (háček).

konci je skolex upevněn „stopkou". Má čtyři oválné přísavky a rostellum s 18 až 20 háčky. Průměr přísavek je 0,224 × 0,163 mm. Rostellum je 0,24 až 0,31 mm dlouhé a 0, 07—0,09 mm široké. Háčky jsou umístěny ve dvou řadách na konci rostella. Tvarem a rozměry se háčky v obou řadách od sebe liší. Přední řada háčků (obr. 4C, E) měří 0,040—0,048 mm. Opěra háčků je umístěna asi uprostřed háčků a je delší než u druhé řady. Délka háčků v zadní řadě (obr. 4B, F) je 0,045—0,053 mm. Opěra háčků je posunuta od středu tak, že volný zobec je kratší než kloubový výběžek. Morfologicky se tyto skolexy shodují se skolexy dospělých tasemnic z rejska obecného (viz obr. 4A), kterého jsme za účelem vzájemného srovnání lovili na týchž lokalitách.

Geografické rozšíření: SSSR, Maďarsko, v Polsku Żarnowski (1956) a Soltys (1952, 1954) jej považují za identický s předchozím druhem.

Místa nálezů v ČSR: východní Slovensko (Pavlovce, Lieskovce), Vysoké Tatry (Smokovec, Javorina), Nízké Tatry (Holica), jižní Slovensko (Dunajské Biskupice, Štefanikovce, Čilistov, Pereš, Petržalka, Gabčíkovo, Vrakúň, Dobrohošť, Šulany, Čalovo), Bílé Karpaty (Květná), jižní Morava (Lednice), jihozápadní Morava (Krnčice, Nové Syrovice), jižní Čechy (J. Hradec, Malý Ratmírov, Čep, Hluboká n. Vlt.), Šumava (Černá v Pošumaví), jihozápadní Čechy (Volyně), Krušné Hory (Klíny), severní Čechy (Sobotka), Krkonoše (Dolní Mísečky, Špindlerův Mlýn), Jeseníky (Praděd), Beskydy (Trojanovice, Pustevny), střední Čechy (Řevnice).

Hostitelé: *Crocidura leucodon, Sorex araneus, S. minutus, S. alpinus, Neomys fodiens.*

Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

2. *Taenia (Anomotaenia ?) leuckarti* Krabbe 1869 (obr. 4G, H)

U devíti rejsků obecných bylo zjištěno velké množství cysticerků (obr. 4G), které podobností skolexu a tvarem i rozměry háčků připomínají tento druh. Dospělé tasemnice popisuje Krabbe (1869) z dravých ptáků z Anglie. U nás dospělé tasemnice zatím zjištěny nebyly. U rejska obecného bylo zjištěno v játrech velké množství těchto larev na jižním Slovensku, na jihozápadní Moravě (Nové Syrovice), na Šumavě (Černá v Pošumaví), v západních Čechách (Toužim, Holostřevy).

Rod *DILEPIS* Weinland 1858

1. *Dilepis undula* (Schrank 1788)

V játrech rejsců vodních a rejska horského byly zjištěny cysticerky, které tvarem, počtem a rozměry háčků odpovídají druhu *Dilepis undula*. Podobné nálezy uvádí i Stammer (1956) v Německu u rejska obecného. Rovněž u skolexů tasemnic, uváděných Soltysem (1952) pod jménem *Sparganum sp.*, se jedná s velkou pravděpodobností o tento druh.

ČELEĎ *IDIOGONIDAE* SKRJABIN 1940

1. *Schistometra conoides* (Bloch 1782)

Syn.: *Schistometra togota* Cholodkowsky 1912.
U bělozubky šedé (*Crocidura suaveolens*) v játrech byly zjištěny cysticerky, které morfologií, rozměry a počtem háčků připomínají tento druh cizopasící v dospělém stadiu u dropa velkého *Otis tarda* (Linné 1758). U rejska obecného podobné skolexy byly zjištěny ve střevě. Popisy těchto larválních stadií tasemnic již byly uvedeny v předchozích pracích.

ČELEĎ *TAENIIDAE* LUDWIG 1886

Rod *HYDATIGERA* Lamarck 1816

1. *Hydatigera taeniaeformis* Batsch 1780 – *Cysticercus fasciolaris* Rudolphi 1808

Tento druh byl zjištěn pouze jako jediný exemplář v játrech krtka obecného ze Žichovce v jižních Čechách. Definitivními hostiteli tohoto druhu jsou kočky a jiné šelmy. Vývojový cyklus probíhá přes mezihostitele, kterými bývají zpravidla myšovití hlodavci, řídce jsou uváděni i jiní savci včetně krtků.

C) *NEMATODA* — HLÍSTICE

ŘÁD *SPIRURIDA* CHITWOOD 1938

ČELEĎ *SPIRURIDAE* OERLEY 1885

Rod *SPIRURA* Blanchard 1845

1. *Spirura talpae* (Gmelin 1790)

Syn.: *Ascaris talpae* Gmelin 1790, *A. strumosa* Froelich 1791, *Fusaria convoluta* Zeder 1803, *Spiroptera strumosa* Rudolphi 1819, *Spirura talpae* Blanchard 1849, *Filaria strumosa* Schneider 1866, *Filaria gastrophila* Müller 1894.
Geografické rozšíření: Francie, Německo.
Místa nálezů v ČSR: východní Slovensko (Belá n. C.), jižní Slovensko (Domica, Mudraňovo), jižní Morava (Břeclav), střední Čechy (Praha — Stromovka).
Hostitelé: *Talpa europaea, Felis catus domesticus, Vulpes vulpes, Rattus rattus* (experimentálně).
Lokalisace v hostiteli: žaludek.

2. *Spirura rytypleurites* (Deslongchamps 1824)

Syn.: *Filaria rytypleurites* (Deslongchamps 1824, *Filaria gastrophila* Müller 1894).
Geografické rozšíření: severní Afrika, západní Evropa.
Místo nálezu v ČSR: jižní Slovensko (Kokava).
Hostitelé: *Erinaceus algirus, Erinaceus europaeus, Erinaceus roumanicus, Felis catus domesticus, Canis familliaris, Vulpes vulpes* a experimentálně *Rattus rattus* i *Rattus norvegicus*.
Lokalisace v hostiteli: žaludek.

ČELEĎ *PHYSALOPTERIDAE* LEIPER 1908

Rod *PHYSALOPTERA* Rudolphi 1819

1. *Physaloptera clausa* Rudolphi 1819

Geografické rozšíření: Francie, Německo, v ČSR je nejhojnějším parasitem obou druhů ježků.
Místa nálezů v ČSR: východní Slovensko (Velké Kapušany, Košice), jižní Slovensko (Levice, Nové Zámky, Dunajská Streda), západní Slovensko (Piešťany), východní Morava (Uherský Brod, Uherské Hradiště), jižní Morava (Břeclav), ostatní území Moravy (Prostějov, Vyškov, Brno, Ivančice, Rosice, Žďár n. Sáz.), Čechy [Polička, Vysoké Mýto, Havlíčkův Brod, Český Brod, Klánovice, Praha (Troja, Hanspaulka, Karlín), Roudnice n. L., Dubá, Telč, J. Hradec, Kaplice].
Hostitelé: *Erinaceus europaeus, Erinaceus roumanicus* a je znám také z *Erinaceus dealbatus*.
Lokalisace v hostiteli: žaludek.

2. *Physaloptera kotlani* Kobulej et Versényi 1953

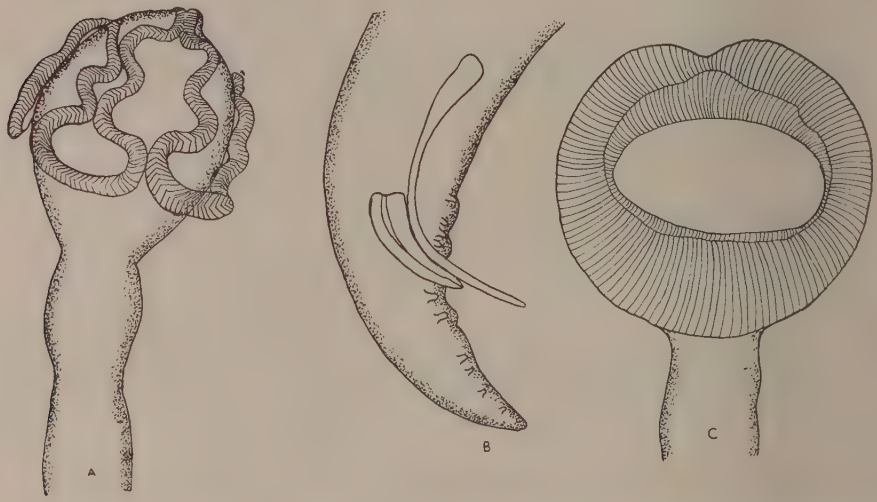
Geografické rozšíření: zatím je znám jen z Maďarska.
Místa nálezů v ČSR: východní Slovensko (Haniska pri Prešově), jižní Slovensko (Dunajské Biskupice, Petržalka, Gabčíkovo, Čalovo), Nízké Tatry (Holica), Bílé Karpaty (Květná, Beskydy (Trojanovice, Veřovice), Českomoravská vysočina (Žďár n. Sáz., Havlíčkův Brod), jižní Čechy (Malý Ratmírov, Hluboká n. Vlt., Třeboň, Haklovy Dvory), Šumava (Horská Kvilda), západní Čechy (Plánice), Krkonoše (Špindlerův Mlýn).
Hostitelé: *Crocidura leucodon, Sorex araneus* a *Sorex alpinus*.
Lokalisace v hostiteli: žaludek.

ČELEĎ *ACUARIDAE* SEURAT 1913

Rod *STAMMERINEMA* Osche 1955

1. *Stammerinema soricis* (Tiner 1951); (obr. 5A, B; příl. obr. 5)

Syn.: *Dispharynx soricis* Tiner 1951, *Synhimanthus rhobalocephalus* Soltys 1952.
Geografické rozšíření: Aljaška, Německo, Polsko, nyní i ČSR.
Místo nálezu v ČSR: jižní Slovensko (Gabčíkovo).
Hostitelé: *Sorex obscurus alascensis*, *Sorex minutus*, *Neomys fodiens* a *Sorex araneus*.
Lokalisace v hostiteli: stěna žaludku.



Obr. 5. a) *Stammerinema soricis* (hlava); b) *S. soricis* (zadní konec samce); c) *Soboliphyme soricis* (hlava).

PODŘÁD *STRONGYLATA* RAILLIET ET HENRY 1913

ČELEĎ *HELIGMOSOMATIDAE* CRAM 1928

1. *Tricholinstowia linstowi* (Travassos 1918)

Syn.: *Strongylus minutus* Linstow 1882, *Viannaia linstowi* Travassos 1921, *Heligmosomum linstowi* Travasos et Darriba 1929.
Geografické rozšíření: Francie, Německo.
Místa nálezů: východní Slovensko (Belá n. C.), Nízké Tatry (Holica), Krkonoše (Dolní Mísečky), jižní Čechy (Malý Ratmírov, Lomnice n. L.), západní Čechy (Stříbro).
Hostitelé: *Talpa europaea*, *Neomys fodiens*, *Sorex araneus*.
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

Rod *LONGISTRIATA* Schulz 1926

1. *Longistriata depressa* (Dujardin 1845)

Syn.: *Strongylus depressus* Dujardin 1845, *Viannaia depressa* Travassos 1918, *Heligmosomum depressum* Railliet et Henry 1909.
Geografické rozšíření: Francie, Německo, Polsko, Maďarsko.
Místa nálezů v ČSR: Vysoké Tatry (Smokovec, Tatranská Lomnica), Nízké Tatry (Holica), jižní Slovensko (Čilistov, Štefanikovce, Pereš, Petržalka, Šulany, Čalovo), Bílé Karpaty (Květná), jihozápadní Morava (Nové Syrovice), Českomoravská vysočina (Žďár n. Sáz.), jižní Čechy (Třeboň, Trocnov, Hluboká n. Vlt., J. Hradec, Malý Ratmírov), Šumava (Horská Kvilda, Černá v Pošumaví), Krkonoše (Špindlerův Mlýn, Dolní Mísečky), Jeseníky (Vrchy u Fulneku).
Hostitelé: *Sorex araneus*, *S. minutus*, *S. tetragonus*, *Crocidura leucodon*, *Cr. russula*, *Cr. suaveolens* a *Sorex alpinus* jako nový hostitel.
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

2. *Longistriata didas* Thomas 1953

Geografické rozšíření: Tento druh byl dosud znám jen z Hebridských ostrovů.
Místa nálezů v ČSR: východní Slovensko (Pavlovce, Velké Kapušany), jižní Slovensko (Gabčíkovo, Čilistov, Vrakúň), Bílé Karpaty (Květná), jižní Čechy (Horní Žďár, Malý Ratmírov, J. Hradec, Třeboň, Cep), jihozápadní Čechy (Volyně).
Hostitelé: *Sorex araneus*, *S. minutus* a *Neomys fodiens*.
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

3. *Longistriata cordus* Thomas 1953

Geografické rozšíření: zatím byl tento druh znám jen z Hebridských ostrovů a z Německa.
Místa nálezů v ČSR: Vysoké Tatry (Tatranská Lomnica), Nízké Tatry (Holica), Beskydy (Veřovice, Čeladná), jihozápadní Morava (Nové Syrovice), jižní Čechy (J. Hradec, Cep, Haklovy Dvory, Lomnice n. L.), Šumava (Černá v Pošumaví), západní Čechy (Holostřevy, Horažďovice), Krkonoše (Dolní Mísečky).
Hostitelé: *Sorex araneus* a *Sorex minutus*.
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

Rod *HELIGMONELLA* Mönnig 1929

1. *Heligmonella jugatispiculum* Sadovskaja 1952

Geografické rozšíření: zatím byl popsán z SSSR.
Místo nálezu v ČSR: východní Slovensko (Belá n. C.).
Hostitelé: *Sorex minutus*, *Sorex sp.*, *Neomys fodiens*.
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

Rod *MORGANIELLA* Travassos 1937

1. *Morganiella talpae* (Morgan 1928)

Syn.: *Viannaia talpae* Morgan 1928, *Longistriata talpae* Schulz et Lubimov 1932.
Geografické rozšíření: Francie, Německo.
Místa nálezů v ČSR: východní Slovensko (Belá n. C.), jižní Slovensko (Mudraňovo), Morava (Vyškov), Praha (Stromovka), západní Čechy (Město — Touškov), Šumava (Černá v Pošumaví).
Hostitel: *Talpa europaea*.
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

ČELEĎ *CRENOSOMATIDAE* SCHULZ 1951

Rod *CRENOSOMA* Molin 1867

1. *Crenosoma striatum* (Zeder 1800); (příl. obr. 10)

Syn.: *Strongylus striatus* Zeder 1800, *Filaria erinacei* Rudolphi 1819, *Strongylus erinacei* Diesing 1851.

Vývojový cyklus u tohoto druhu je znám z práce Petrova (1941), který jej studoval jednak na druhu *Crenosoma striatum*, jednak na druhu *Crenosoma vulpis* (Dujardin 1845). Petrov uvádí, že Weltzem a Müllerem (1935) byli poprvé objeveni jako mezihostitelé hlístice *Crenosoma vulpis* suchozemští plži, představitelé rodu *Agriolimax*, *Arion*, *Helix*, *Cepaea* a *Arianta*. Vývojový cyklus u obou druhů podle Petrova je velmi podobný s tím rozdílem, že u *Crenosoma vulpis* je vývojový cyklus uskutečněn asi o dva dny dříve než u *C. striatum*. Zabýval jsem se při svých pokusech vývojovým cyklem druhu *Crenosoma striatum* a potvrzuji údaje Petrova, proto uvedu jen stručný postup a výsledky pokusů.

Výkaly ježků přirozeně nakažených druhem *Crenosoma striatum* byly vyšetřovány metodou Bermanovou. Shromážděné larvy Crenosom byly rozprostřeny na vlhké zelné nebo salátové listy, které byly umístěny na Petriho misky, kam byli umístěni také suchozemští plži. V 1. misce byl druh *Arion rufus* (10 kusů), v 2. misce *Helix pomatia* (10 kusů), v třetí *Agriolimax agrestis* (10 kusů), ve čtvrté *Cepaea hortensis* (10 kusů) a v páté *Limax maximus* (10 kusů). Stejný počet exemplářů byl chován ve zvláštních akvariích jako plži kontrolní. Po 48 hodinách po sežrání salátových nebo zelných listů byli tito pokusní plži chováni v akvariích, každý druh zvlášť. Třetí den byly pokusným i kontrolním plžům ustřihávány části nohy a vyšetřovány kompresorickou metodou.

Všechny tyto druhy plžů se ukázaly být vhodnými mezihostiteli, takže již třetího dne u všech plžů byly zjištěny v noze zavrtány larvy Crenosom. První svlékání probíhá od 8—10 dne od invase. Druhé svlékání nastává za dalších 8—10 dnů, takže připadá na 16.—18. den od počátku invase. Po této době se mění larvy v invasní bez dalšího svlékání. Po 21—23 dnech jsem tyto larvy zkrmoval mladým ježkům, kteří byli neustále koprologicky vyšetřováni. V trusu ježků se začaly larvy Crenosom objevovat po 22 dnech od podání plžů. Po deseti dnech od objevení se larev v trusu ježků byli ježci zabiti a vypitváni. V jejich plicích byli ve všech případech zjištěni dospělí červi, zatím co u kontrolních ježků zjištěni nebyli.

Geografické rozšíření: Francie, Německo.
Místa nálezů: východní Slovensko (Velké Kapušany), Morava (Olomouc, Telč), Čechy (Český Brod, Praha, Slaný, Klánovice, Dubá, Varnsdorf).
Hostitelé: *Erinaceus europaeus*, *Erinaceus roumanicus* a je znám také z *Erinaceus centralrossicus*.
Lokalisace v hostiteli: plíce.

ČELEĎ *FILAROIDIDAE* SCHULZ 1951

Rod *ANGIOSTRONGYLUS* Kamensky 1905

1. *Angiostrongylus soricis* Soltys 1954

Geografické rozšíření: zatím byl znám jen z Polska.
Místo nálezu v ČSR: východní Slovensko (Belá n. C.).
Hostitelé: *Sorex minutus*, *Neomys fodiens*.
Lokalisace v hostiteli: plíce.

PODŘÁD *RHABDIATA* CHITWOOD 1933

ČELEĎ *STRONGYLOIDIDAE* CHITWOOD ET McINTOSH 1934

Rod *PARASTRONGYLOIDES* Morgan 1928

1. *Parastrongyloides winchesi* Morgan 1928

Geografické rozšíření: Anglie, Německo.
Místa nálezů v ČSR: východní Slovensko (Velké Kapušany, Belá n. C.), Vysoké Tatry (Smokovec, Studená Dolina), Nízké Tatry (Holica), jižní Slovensko (Gabčíkovo, Pereš, Petržalka, Čalovo, Mudraňovo), Bílé Karpaty (Květná), severní Morava (Krnov, Dolní Benešov), jižní Morava (Lednice), ostatní Morava (Telč, Žďár n. Sáz.), jižní Čechy (J. Hradec, Malý Ratmírov, Hluboká n. Vlt., Lomnice n. L., Třeboň, Cep, Haklovy Dvory), Šumava (Černá v Pošumaví, Horská Kvilda), Krkonoše (Dolní Mísečky, Špindlerův Mlýn).
Hostitelé: *Sorex araneus, S. minutus, Neomys fodiens, Talpa europaea, Sorex alpinus.*
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

PODŘÁD *TRICHOCEPHALATA* SKRJABIN ET SCHULZ 1928

ČELEĎ *CAPILLARIIDAE* NEVEU-LEMAIRE 1936

Rod *CAPILLARIA* Zeder 1900

1. *Capillaria kutori* Ruchladewa 1946

Sym.: *Capillaria ventricola* Soltys 1952.
Geografické rozšíření: SSSR, Polsko, Německo.
Místa nálezů v ČSR: východní Slovensko (Belá n. C., Lieskovce, Ruská Poruba), Vysoké Tatry (Smokovec, Javorina), Nízké Tatry (Holica), jižní Slovensko (Petržalka, Gabčíkovo, Čalovo), Bílé Karpaty (Květná), Beskydy (Ráztoka), Českomoravská vrchovina (Havlíčkův Brod, Žďár n. Sáz.), jihozápadní Morava (Nové Syrovice, Telč), jižní Čechy (J. Hradec, Hluboká n. Vlt., Třeboň, Haklovy Dvory, Hrachoviště), Šumava (Černá v Pošumaví), Krkonoše (Dolní Mísečky).
Hostitelé: *Sorex aranues, S. minutus, Neomys fodiens.*
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo, žaludek, jícen.

2. *Capillaria capillaris* Linstow 1882

Syn.: *Capillaria urinicola* Soltys 1952.
Geografické rozšíření: Anglie, Francie, Německo, Polsko.
Místa nálezů v ČSR: Vysoké Tatry (Studená dolina, Javorina), jižní Čechy (J. Hradec), jihozápadní Čechy (Volyně).
Hostitelé: *Sorex araneus, S. minutus, Neomys fodiens, Talpa europaea, Crocidura russula.*
Lokalisace v hostiteli: močový měchýř.

3. *Capillaria petrowi* Ruchladewa 1946

Geografické rozšíření: SSSR.
Místa nálezů v ČSR: jihozápadní Morava (Nové Syrovice), jižní Čechy (Třeboň, Škrdlovice), Šumava (Černá v Pošumaví), jihozápadní Čechy (Zaboří).
Hostitelé: *Neomys fodiens* a *Sorex araneus* jako nový hostitel.
Lokalisace v hostiteli: jícen, žaludek.

4. *Capillaria talpae* (Siebold 1850)

Syn.: *Nematoideum talpae* Siebold 1850, *Trichosomum sp.* Creplin 1845, *Trichosomum talpae* Linstow 1878.
Geografické rozšíření: Anglie, Francie, Německo.
Místa nálezů v ČSR: východní Slovensko (Ruská Poruba), jižní Slovensko (Mudraňovo), Praha (Stromovka), jižní Čechy (Cep).
Hostitelé: *Talpa europaea.*
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

5. *Capillaria erinacei* (Rudolphi 1819)

Syn.: *Trichosoma erinacei* Rudolphi 1819, *Trichosomum exiguum* Dujardin 1845, *Capillaria erinacei-europaei* Diesing 1851, *Capillaria exigua* Lopez-Neyra 1946.
Geografické rozšíření: Francie, Německo.
Místa nálezů v ČSR: jižní Slovensko (Kokava, Nové Zámky), jižní Morava (Břeclav, Uherský Brod), střední Čechy [Český Brod, Škvorec, Klánovice, Praha (Hanspaulka, Troja, Karlín), Hostivice u Prahy], jižní Čechy (J. Hradec), Krušné Hory (Litvínov).
Hostitelé: *Erinaceus europaeus, E. roumanicus.*
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo, žaludek, jícen.

Rod *EUCOLEUS* Dujardin 1845

1. *Eucoleus tenuis* (Dujardin 1845); (příl. obr. 9)

Syn.: *Capillaria tenue* Dujardin 1845, *Capillaria (Thominx) tenue* Travassos 1915.
Geografické rozšíření: Francie, Německo.
Místa nálezů v ČSR: Morava (Olomouc), Čechy (Praha: Troja, Hanspaulka).
Hostitelé: *Erinaceus europaeus, E. roumanicus.*
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

Rod *HEPATICOLA* Hall 1916

1. *Hepaticola cholidicola* (Soltys 1952)

Syn.: *Capillaria cholidicola* Soltys 1952.
Geografické rozšíření: zatím byl znám jen z Polska.
Místa nálezů v ČSR: Vysoké Tatry (Kamzík), Bílé Karpaty (Květná), jihozápadní Morava (Nové Syrovice), jihozápadní Čechy (Vlachovo Březí, Jirny).
Hostitel: *Sorex araneus.*
Lokalisace v hostiteli: játra.

Rod *THOMINX* Dujardin 1845

1. *Thominx blarinae* (Ogren 1953)

Syn.: *Capillaria blarinae* Ogren 1953.
Geografické rozšíření: zatím byl znám jen z USA.
Místa nálezů v ČSR: Vysoké Tatry (Studená dolina), Beskydy (Radhošť), Krkonoše (Labský důl, údolí Bílého Labe).
Hostitelé: zatím znám z rejska *Blarina brevicauda*, u nás byl zjištěn u *Sorex minutus.*
Lokalisace v hostiteli: jícen, žaludek, střevo.

PODŘÁD *DIOCTOPHYMATA* SKRJABIN 1927

ČELEĎ *DIOCTOPHYMIDAE* RAILLIET 1915

Rod *DIOCTOPHYME* Collet-Meygret 1802

1. *Dioctophyme renale* (Goeze 1782)

Syn.: *Ascaris renalis* Goeze 1782, *A. visceralis* Gmelin 1790, *Strongylus gigas* Rudolphi 1802, *Dioctophyme visceralis* Collet-Meygret 1802, *Eustrongylus gigas* Diesing 1851.

Geografické rozšíření: kosmopolitické.

Hostitelé: v mém případě u *Sorex araneus* v břišní dutině; uváděni jsou dále tito hostitelé: *Canis familiaris, Canis lupus, C. gubatus, C. azarae, Gula arcticus, Martes martes, Mustela foina, Lutreola lutreola, Putorius putorius, P. vison, Lutra vulgaris, L. solitara, Phoca vitulina, Rattus rattus, Rattus norvegicus, Nosua socialis, Equs cabalus, Bos taurus, Sus scrofa, Homo sapiens.*

Lokalisace v hostiteli: ledviny a břišní dutina. Podle Swejkowskieho (1951) červi v definitivním hostiteli migrují, takže přítomnost červů v břišní dutině považuje za přechodné stadium migrující z jater do ledvin.

ČELEĎ *SOBOLIPHYMIDAE* PETROW 1930

Rod *SOBOLIPHYME* Petrow 1930

1. *Soboliphyme soricis* Baylis et King 1932 (obr. 5C; příl. obr. 6)

Geografické rozšíření: Anglie, Polsko, SSSR.
Místo nálezu v ČSR: západní Čechy (Rokycany).
Hostitel: *Sorex araneus.*
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

LARVÁLNÍ STADIA HLÍSTIC

PODŘÁD *ASCARIDATA* RAILLIET ET HENRY 1915

ČELEĎ *ANISAKIDAE* SKRJABIN ET KAROKLIN 1945

Rod *PORROCAECUM* Railliet et Henry 1912

U rejskovitých a krtkovitých byly zjištěny čtyři typy larev, z nichž tři jsou lokalisovány v břišní dutině a patří zřejmě do rodu *Porrocaecum*. Čtvrtý typ larev je lokalisován ve svalech rejsků; tyto larvy jsou značně podobné larvám Trichinel a patří pravděpodobně do řádu *Spirurida*.

Larvy prvního typu jsou v cystách (obr. 6C; příl. obr. 7) spirálně stočeny a jsou lokalisovány v břišní dutině a na bránici. Povrch těla těchto larev je příčně pruhován. Délka larev je 10 až 16 mm a jejich šířka 0,315—0,330 mm. Jícen přechází ve ventriculus, od něhož po straně dopředu vybíhá caecum. Zadní konec je konicky ukončen. Tento typ larev odpovídá popisu Oscheho (1955), kterému se z podobných larev podařilo vypěstovat helminty druhu *Porrocaecum talpae.*

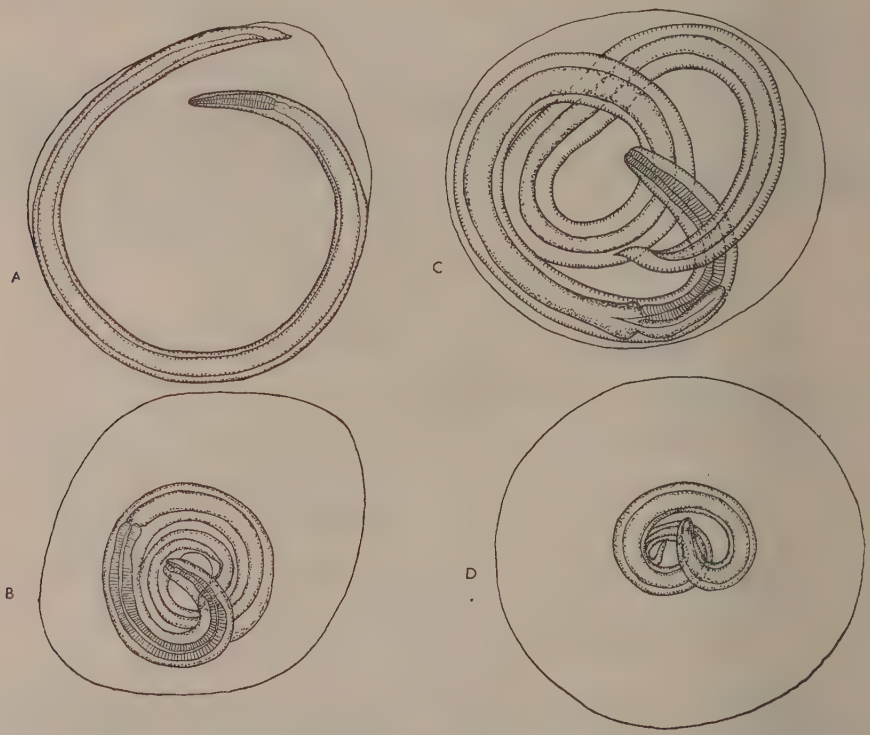
Druhý typ larev (obr. 6A; příl. obr. 8) je lokalisován v těchže místech jako předchozí. Délka larev je 0,2—0,5 mm a jejich šířka 0,018—0,022 mm. Kutikula na povrchu je hladká. Slepý výběžek není vidět. Protože jde o larvy z různých exemplářů vyšetřovaných v různém období, je možné, že jde o mladší stadia předchozího druhu.

Třetí typ larev (obr. 6D) je také lokalisován v břišní dutině a průměr cyst je 2—3 mm. Délka larev je 5—8 mm a jejich šířka je 0,24—0,28 mm. Kutikula je na povrchu příčně pruhována jako u prvního typu. Jícen je dlouhý 0,550 až 0,565 mm. Zadní konec larev je zakončen ampulkovitým tvarem.

Spirurida sp.

Čtvrtý typ larev, který se vyskytuje ve svalstvu rejska obecného, patří do řádu *Spirurida* a nelze jej blíže určit. Nejvíce larev bývá soustředěno v hrudních svalech. Při běžném prohlížení přípo-

mínají larvy Trichinell a proto se domnívám, že některé údaje o výskytu Trichinell u hmyzožravců byly mylné a že za larvy Trichinell byly považovány tyto larvy. Cysty (obr. 6B) jsou kruhovitého nebo citronovitého tvaru. Průměr cyst měří 1,2—1,8 mm. Larva je svinuta v jeden závit. Délka larev je 0,665 mm a jejich šířka 0,342 mm. Délka jícnu je 0,247 mm. Tento typ larev byl zjištěn u rejska obecného (2krát) ve Volyni, u jednoho rejska horského a dvou rejsků obecných ve Smokovci, a u dvou rejsků obecných v Krkonoších.



Obr. 6. a) *Porrocaecum sp.* (larva z břišní dutiny rejsce vodního); b) *Spiruroidea sp.* (larva ze svalů rejska obecného připomínající larvy Trichinell); c) *Porrocaecum talpae* (larva z břišní dutiny rejskovitých a krtkovitých); d) *Porrocaecum sp.* (larva z břišní dutiny rejska).

D) *ACANTHOCEPHALA* — VRTEJŠI

Rod *POLYMORPHUS* Lühe 1911

1. *Polymorphus minutus* (Goeze 1782)

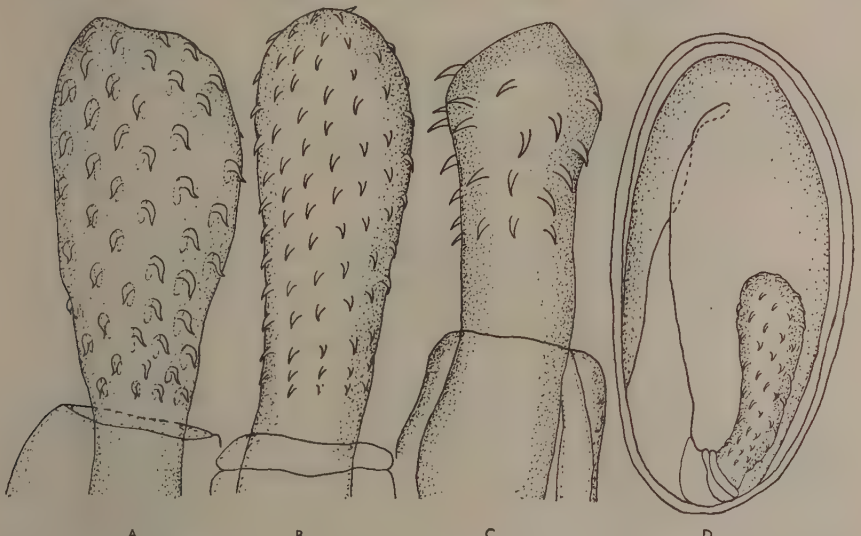
Syn.: *Echinorhynchus minutus* Goeze 1782, *E. boschalis* Schrank 1788, *E. anatis* Gmelin 1791, *E. collaris* Schrank 1792, *E. versicolar* Rudolphi 1819, *E. polymorphus* Bremser 1824, *E. millarius* Zenker 1832.

Geografické rozšíření: kosmopolitické.
Místo nálezu v ČSR: Beskydy (Čeladná).
Hostitelé: u nás *Neomys fodiens*, jinak je všeobecně uváděn u vodních ptáků.
Lokalisace v hostiteli: střevo.

Rod *PLAGIORHYNCHUS* Lühe 1911

1. *Plagiorhynchus formosus* Van Cleave 1918

Syn.: *Prosthorhynchus formosus* Meyer 1928.
Geografické rozšíření: zatím znám jen z USA.



Obr. 7. a) *Polymorphus minutus* (chobotek); b) *Plagiorhynchus formosus* (chobotek); c) *Nephoridiorhynchus major* (chobotek); d) *Centrorhynchus buteonis* (cysta z břišní dutiny rejsků).

Místo nálezu v ČSR: Praha (Divoká Šárka).
Hostitelé: zatím byli známi jen ptáci *Turdus migratorius propignus* a *Colaptes auratus*, u nás *Erinaceus europaeus*.
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

Rod *CENTRORHYNCHUS* Lühe 1911

1. *Centrorhynchus buteonis* (Schrank 1788); (obr. 7D)

Syn.: *Echinorhynchus buteonis* Goeze 1788, *E. caudatus* Zeder 1803, *E. raillieti* Rudolphi 1819, *E. polyacanthoi* Creplin 1825.
Tento druh vrtejšů cizopasí u rejskovitých, kteří jsou jeho mezihostiteli, v larválním stadiu.
Geografické rozšíření: jako dospělý je znám ze všech světadílů, larvální stadia u hmyzožravců jsou uváděny z Polska (Soltys 1952, 1954) a z Německa (Stammer 1956).

Místa nálezů v ČSR: jižní Slovensko (Gabčíkovo, Petržalka, Vrakúň, Čilistov, Štefanikovce), jižní Morava (Lednice), jižní Čechy (J. Hradec, Třeboň), severní Čechy (Humprecht u Sobotky).
Hostitelé: v dospělém stadiu cizopasí u dravců *Buteonidae*.
Doplňkoví hostitelé: *Sorex araneus*, *S. minutus*, *S. alpinus*, *Crocidura suaveolens*.
Lokalisace v mezihostiteli: břišní dutina.

ŘÁD *ARCHIACANTHOCEPHALA* MEYER 1931

ČELEĎ *OLIGOCANTHOCEPHALA* MEYER 1931

Rod *NEPHRIDIORHYNCHUS* Meyer 1931

1. *Nephridiorhynchus major* (Bremser 1811)

Syn.: *Echinorhynchus major* Bremser 1811, *Giganthorhynchus major* Porta 1908.
Geografické rozšíření: severní Afrika, Francie.
Místa nálezů v ČSR: jižní Slovensko (Sv. Jur), jižní Morava (Břeclav).
Hostitelé: *Erinaceus algirus*, *E. europaeus*, u nás *E. roumanicus*.
Lokalisace v hostiteli: tenké střevo.

HELMINTOFAUNA JEDNOTLIVÝCH DRUHŮ HOSTITELŮ

Parasiti čeledi *Soricidae*

1. Rejsek obecný (*Sorex araneus* L.) je naším nejhojnějším druhem hmyzožravců. Vyskytuje se po celé republice od nížin až do vysokohorských poloh. Žije nejčastěji na vlhkých, mnohdy mechem porostlých místech, v jehličnatých i listnatých lesích, pod kořeny stromů, ve starých pařezech a vývratech, pod balvany okolo horských potoků a pod. Vyhledává stinné a vlhčí prostředí, v němž mají i jeho parasiti velmi vhodné podmínky pro svůj vývoj. Zřídka jej zastihneme i na polích, na loukách a v mezích. Helmintofaunu rejska obecného představuje 39 druhů cizopasných červů (viz seznam), tj. polovina všech zjištěných druhů helmintů v hmyzožravcích. Tento vysoký počet druhů cizopasníků je způsoben především tím, že rejsek obecný má velký areál rozšíření a také tím, že obývá značně různé biotopy. Převážná část jeho potravy je živočišného původu a to jak bezobratlí (červi, měkkýši, hmyz), tak i drobní savci a ptáci. To se projevuje ve složení jeho helmintofauny: dvě třetiny jeho cizopasníků jsou biohelminti. Rejska obecného požírají jen někteří ptáci-dravci, čápi a z plazů zmije, proto se může uplatňovat jako mezihostitel nebo doplňkový hostitel, případně reservoár některých druhů helmintů jako tasemnic *Taenia leuckarti*, *Schistometra conoides*, hlístic z rodu *Porrocaecum* nebo jiných spirurat, vrtejšů z rodu *Centrorhynchus* aj. Ze 663 vyšetřovaných rejsků obecných bylo 594 exemplářů napadeno cizopasnými červy a to 6 druhy motolic, 17 druhy tasemnic, 15 druhy hlístic a 1 druhem vrtejšů. Nejčastějšími jeho cizopasníky jsou tasemnice *Anomotaenia subterranea* (zjištěna u 116 exemplářů), hlístice *Parastrongyloides winchesi* (zjištěna u 112 ex.), *Longistriata depressa* (zjištěna u 93 ex.), tasemnice *Soricinia diaphana* (zjištěna u 41 ex.). Tito cizopasníci parasitují také u jiných druhů rejskovitých.

Tab. 2

Seznam helmintů rejska obecného	Intensita invase	Extensita invase z 683 vyšetřených	Lokalisace v hostiteli
Opisthioglyphe exasperatus	4— 22	14	tenké střevo
Opisthioglyphe opisthovitelinus	2— 23	5	tenké střevo
Panopistus pricei	1— 8	10	tenké střevo
Brachylaemus falva	1— 24	25	tenké střevo, žaludek
Leucochloridium soricis	2— 11	4	tenké střevo, žaludek
Dicrocoelium soricis	5— 16	2	játra-žlučovody
Soricinia diaphana	5— 28	41	tenké střevo
Soricinia soricis	4— 42	19	tenké střevo
Insectivorolepis globosa	3— 37	16	tenké střevo
Neoskrjabinolepis singularis	5— 110	34	tenké střevo
Vigisolepis spinulosa spinulosa	2— 8	16	tenké střevo
V. spinulosa barbascolex	3— 18	7	tenké střevo
Vampirolepis magnirostellata	7— 17	17	tenké střevo
Staphylocystis pistillum	7— 23	5	tenké střevo
Staphylocystis furcata	4— 9	9	tenké střevo
Staphylocystis alpestris	18	1	tenké střevo
Coronacanthus polyacantha	2— 64	7	tenké střevo
Hymenolepis scutigera	4— 73	12	tenké střevo
Choanotaenia hepatica	3— 12	7	tenké střevo, játra
Choanotaenia crassiscolex	2— 16	21	tenké střevo
Anomotaenia subterranea	8— 342	116	tenké střevo
Taenia leuckarti (larva)	17—1000	9	játra
Schistometra conoides (larva)	6— 24	2	žaludek, střevo
Physaloptera kotlani	4— 13	25	žaludek
Stammerinema soricis	1— 5	4	stěna žaludku
Longistriata depressa	4— 68	92	tenké střevo
Longistriata didas	1— 6	27	tenké střevo
Longistriata cordus	4— 12	28	tenké střevo
Tricholinstowia linstowi	2— 14	4	tenké střevo
Capillaria kutori	6— 18	31	tenké střevo, žaludek
Capillaria petrowi	9— 16	7	jícen, žaludek, střevo
Capillaria capillaris	3— 18	10	močový měchýř
Hepaticola cholidicola	6— 15	4	játra
Soboliphyme soricis	17	1	střevo
Dioctophyme renale	4— 7	2	břišní dutina
Parastrongyloides winchesi	12— 12	112	tenké střevo
Porrocaecum talpae (larva)	1— 200	52	břišní dutina
Spirurida sp. (larva)	mnoho	7	svaly
Centrorhynchus buteonis (larva)	5— 583	55	břišní dutina

2. Rejsek malý (*Sorex minutus* L.) se vyskytuje na našem území na těchže biotopech jako rejsek obecný. Obývá jak vlhké lesy v nížinách, tak i horské lesy na různých stanovištích. Jeho přizpůsobení k okolí je také velmi značné. Žije pod kameny, v pařezech a vývratech. Na otevřených polích a loukách je velmi vzácný. Není tak hojný jako rejsek obecný. V mém materiálu je poměr ulovených vždy asi 1 : 6, podobně jak uvádějí Hanzák a Rosický (1949). Tento činitel se projevuje i ve složení helmintofauny. Přesto, že tito rejsci žijí většinou společně a mají shodný areál rozšíření, u rejska malého je helmintofauna daleko chudší, tvoří ji jen polovina druhů známých helmintů u rejska obecného. Jak je patrno z následující tabulky, z patnácti druhů cizopasných červů rejska malého jsou 2 druhy motolic, 6 druhů tasemnic, 6 druhů hlístic a 1 druh vrtejšů.

Potrava je u rejska malého podobná, jako u rejska obecného, proto i poměr v druhovém zastoupení jednotlivých tříd červů je u obou rejsků poměrně shodný. Kvalitativní rozdíl v helmintofauně obou druhů hostitelů je pouze ten, že u rejska malého byl zjištěn jeden druh hlístic *Thominx blarinae*, který u rejska obecného nalezen nebyl. Intensita invase jednotlivých druhů helmintů u rejska malého se pohybuje od 1—42 exemplářů v jednom zvířeti. Jako mezihostitel se může tento rejsek uplatnit pro cizopasníky dravých ptáků, hlístice *Porrocaecum talpae* a vrtejše *Centrorhynchus buteonis*. Pro jeho nepříliš častý výskyt má z tohoto hlediska jen malý význam.

Tab. 3

Seznam helmintů rejska malého	Intensita invase	Extensita invase ze 127 vyšetřených	Lokalisace v hostiteli
Brachylaemus falva	4	1	střevo
Opisthioglyphe exasperatus	6	1	tenké střevo
Soricinia diaphana	6—42	12	tenké střevo
Soricinia soricis	5	1	tenké střevo
Insectivorolepis globosa	5—37	3	tenké střevo
Neoskrjabinolepis singularis	5—11	7	tenké střevo
Vigisolepis spinulosa spinulosa	2— 8	4	tenké střevo
Anomotaenia subterranea	8—42	5	tenké střevo
Physaloptera kotlani	1—13	2	žaludek
Longistriata cordus	6—14	2	tenké střevo
Capillaria kutori	6—18	4	žaludek, t. střevo
Thominx blarinae	6—21	7	jícen, žaludek, střevo
Porrocaecum talpae (larva)	11	1	břišní dutina
Parastrongyloides winchesi	12—24	9	tenké střevo
Centrorhynchus buteonis (larva)	5	1	břišní dutina

3. Rejsek horský (*Sorex alpinus* Schinz) je typickým zvířetem montánním. Obývá především horská údolí. V mém materiálu je zastoupen dvěma poddruhy *Sorex alpinus tatricus* Kratochvíl et Rosický z východních Karpat, z Vysokých a Nízkých Tater, z Beskyd a z Bílých Karpat a *Sorex alpinus hercynicus* Miller z Krkonoš a ze Šumavy. Rejska horského obou poddruhů jsem lovil již ve výšce 450 m n. m. Žije na mechem porostlých místech, v jehličnatých a listnatých lesích, pod kameny, pod kořeny a vývraty pařezů, zpravidla u horských potoků. Jeho helmintofaunu představuje 1 druh motolic, 6 druhů tasemnic, 7 druhů hlístic a 1 druh vrtejšů. Kvalitativním složením se jeho helmintofauna neliší od předchozích dvou druhů. Protože je rozšířen jen v horských oblastech, vyskytují se u něho hlavně cizopasníci omezení na horský terén a parasiti se širokou ekologickou valencí. Intensita invase dospělých helmintů u rejska horského se pohybuje od 2—42 exemplářů v jednom zvířeti. Nejčastějším jeho parasitem je hlístice *Parastrongyloides winchesi*, která cizopasí u celé řady hostitelů rejskovitých a krtků a má velmi širokou ekologickou valenci.

4. Rejsec vodní (*Neomys fodiens* Schreb.) žije především okolo vodních nádrží, potoků, struh a horských bystřin. Ve vodním prostředí také získává převážnou část potravy a to hlavně vodní hmyz, drobné korýše a často i rybky. V těchto živočiších se vyvíjí i většina jeho parasitů, proto kvalitativní složení jeho helmintofauny se liší od helmintofauny předchozích druhů hostitelů. Uplatňuje se zde jakási rodová specifičnost, která se vyvinula vlivem ekologic-

Tab. 4

Seznam helmintů rejska horského	Intensita invase	Extensita invase ze 60 vyšetřených	Lokalisace v hostiteli
Panopistus pricei	8	1	žaludek
Soricinia soricis	5—28	2	tenké střevo
Soricinia diaphana	6—24	4	tenké střevo
Insectivorolepis globosa	5—37	4	tenké střevo
Vigisolepis spinulosa spinulosa	2— 8	4	tenké střevo
Staphylocystis furcata	4— 9	2	tenké střevo
Dilepis undula (larva)	26	1	játra
Physaloptera kotlani	4—13	5	žaludek
Longistriata depressa	8	1	tenké střevo
Longistriata cordus	6—18	5	tenké střevo
Capillaria kutori	4—15	2	střevo
Parastrongyloides winchesi	12—42	14	střevo
Porrocaecum talpae (larva)	20	1	střevo
Spirurida sp. (larva)	mnoho	1	svalstvo
Centrorhynchus buteonis (larva)	5	1	břišní dutina

Tab. 5

Seznam helmintů rejsce vodního	Intensita invase	Extensita invase ze 127 vyšetřených	Lokalisace v hostiteli
Opisthioglyphe opisthovitelinus	2—16	3	žaludek, t. střevo
Opisthioglyphe megastomum	4— 7	2	tenké střevo
Lecithodendrium antetestes	14	1	střevo
Cephalotrema minutum	4—17	2	střevo
Leucochloridium soricis	2—11	4	žaludek, t. střevo
Metorchis albidus	6—12	3	žlučník, žlučovody
Microcephallus gracillis	22	1	střevo
Insectivorolepis globosa	5—37	5	tenké střevo
Insectivorolepis globosoides	2—62	6	tenké střevo
Vampirolepis magnirostellata magnirostellata	7—17	5	tenké střevo
V. magnirostellata soltysi	8—29	7	tenké střevo
Vampirolepis neomydis	13—32	15	tenké střevo
Vampirolepis tridontophora	6—19	9	tenké střevo
Vampirolepis šumavensis	14	1	tenké střevo
Staphylocystis furcata	4	1	tenké střevo
Coronacanthus polyacantha	2—64	35	tenké střevo
Coronacanthus spasskii	6—28	5	tenké střevo
Choanotaenia hepatica	3	1	játra
Dilepis undula (larva)	27—65	3	játra
Heligmonella jugatispiculum	13	1	tenké střevo
Tricholinstowia linstowi	2—14	6	tenké střevo
Angiostrongylus soricis	17	1	plíce
Capillaria kutori	6—18	13	střevo, žaludek, jícen
Capillaria petrowi	9—16	2	žaludek, jícen
Capillaria capillaris	3—18	2	močový měchýř
Parastrongyloides winchesi	12—42	6	střevo
Porrocaecum sp. (larva)	1—20	4	břišní dutina
Polymorphus minutus	1— 7	3	tenké střevo

kých podmínek, tj. především projev rozdílů jejich způsobu života. U rejsce vodního bylo zjištěno 7 druhů motolic, 12 druhů tasemnic, 8 druhů hlístic a jeden druh vrtejšů. Z těchto 27 druhů helmintů jedenáct druhů helmintů jsou společnými cizopasníky rejsků i rejsců a to především v místech neustálého vzájemného styku a společného zdroje potravy. Takovými biotopy jsou zpravidla okolí horských potoků. Intensita invase cizopasníků u rejsce vodního se pohybuje od 1—65 exemplářů v jednom zvířeti. Extensita invase jednotlivých druhů cizopasníků je od 1—35 nakažených rejsců ze 127 vyšetřených. Přesto, že počet vyšetřených rejsců vodních není velký, počet zjištěných druhů helmintů je velmi značný (ve srovnání s ježkem západním, kterých bylo vyšetřeno přibližně stejně — 110 ex. —, je to počet až trojnásobný).

5. Rejsec černý (*Neomys anomalus milleri* Mottaz) je u nás poměrně řídce se vyskytujícím druhem hmyzožravců. Byl sbírán zpravidla v okolí horských potůčků. Ve srovnání s předchozím druhem bylo u něho zjištěno pouze 8 druhů helmintů a to: 2 druhy motolic, 4 druhy tasemnic a dva druhy hlístic. Jak vidíme, jeho helmintofauna je o dvě třetiny chudší než u rejsce vodního. Toto relativní srovnání je do jisté míry zkresleno malým počtem vyšetřených rejsců černých, ale intensita a extensita invase cizopasníků je u tohoto druhu také nižší. Pravděpodobně je to ovlivněno jeho omezenými biotopy, kde počet druhů mezihostitelů jeho cizopasníků je značně chudší. Většina druhů helmintů se kryje s helminty rejsce vodního; některé druhy cizopasí i u jiných druhů rejsků.

Tab. 6.

Seznam helmintů rejsce černého	Intensita invase	Extensita invase ze 36 vyšetřených	Lokalisace v hostiteli
Brachylaemus falva	4	1	tenké střevo
Opisthioglyphe anomali	13—17	2	tenké střevo
Insectivorolepis globosoides	2—26	2	tenké střevo
Vampirolepis magnirostellata magnirostellata	7—17	2	tenké střevo
Coronacanthus polyacantha	2—46	5	tenké střevo
Dilepis undula (larva)	25	1	játra
Parastrongyloides winchesi	12—24	2	tenké střevo
Porrocaecum sp. (larva)	20	1	břišní dutina

6. Bělozubka šedá (*Crocidura suaveolens* Pall.) žije spíše na místech suchých, travnatých lokalitách, na loukách, na polích, u potoků a také v domech a v rumištích. Bylo vyšetřeno 28 kusů těchto bělozubek a bylo u nich zjištěno 12 druhů helmintů. Z toho 1 druh motolic, 6 druhů tasemnic, 4 druhy hlístic a jeden druh vrtejšů. Většina těchto parasitů cizopasí u různých druhů rejskovitých na různých lokalitách. Tři druhy tasemnic (*Staphylocystis jacobsoni*, *Staphylocystis loossi* a *Vampirolepis khalili*) byly zatím zjištěny jen u bělozubek. Tito helminti se vyskytují u bělozubek ze suchých a teplejších míst. Intensita a extensita invase jednotlivých druhů helmintů je ukázána níže.

7. Bělozubka bělobřichá (*Crocidura leucodon* Hermann). Bylo vyšetřeno jen 7 kusů, u kterých byly zjištěny dva druhy tasemnic: *Staphylocystis loossi* a

Tab. 7

Seznam helmintů bělozubky šedé	Intensita invase	Extensita invase z 28 vyšetřených	Lokalisace v hostiteli
Brachylaemus falva	7	1	tenké střevo
Neoskrjabinolepis singularis	5	1	tenké střevo
Staphylocystis furcata	4— 9	3	tenké střevo
Staphylocystis jacobsoni	42	1	tenké střevo
Staphylocystis loossi	7—19	2	tenké střevo
Vampirolepis khalili	9	1	tenké střevo
Schistometra conoides (larva)	4—50	4	játra
Physaloptera kotlani	7	1	žaludek
Longistriata depressa	4—48	10	tenké střevo
Capillaria kutori	6— 9	2	tenké střevo
Parastrongyloides winchesi	12	1	tenké střevo
Centrorhynchus buteonis (larva)	5—58	3	břišní dutina

Vampirolepis khalili a jeden druh hlístic: *Longistriata depressa*. Tyto druhy jsou shodné s cizopasníky bělozubky šedé. Pro příliš malý materiál helmintofaunu bělozubky bělobřiché podrobněji nerozebírám.

Parasiti čeledi *Erinacidae*

8. Ježek západní (*Erinaceus europaeus* L.), žije jak v rovinách, tak i v horách, v lesích, v hájích, na polích a zahradách. Nemiluje příliš vlhko, protože v močálech a v bezprostřední blízkosti řek a rybníků námi nebyl zastižen. Ani jeho cizopasníci nejsou svým vývojovým cyklem vázáni na vodní nebo příliš vlhké prostředí. Byly u něho zjištěny tři druhy tasemnic, čtyři druhy hlístic a jeden druh vrtejšů. Potravou ježka západního jsou převážně drobní suchozemští živočichové — bezobratlí i drobní obratlovci. Z osmi druhů jeho cizopasníků jsou téměř všichni biohelminti. Pouze o dvou druzích, *Eucoleus tenuis* a *Capillaria erinacei* není dosud známo, zdali se mohou vyvíjet přímo bez mezihostitelů. Intensita invase jednotlivých druhů helmintů se pohybuje od 1—760 exemplářů v jednom zvířeti. Extensita invase je od 1—65 nakažených ježků ze 110 vyšetře-

Tab. 8

Seznam helmintů ježka západního	Intensita invase	Extensita invase ze 110 vyšetřených	Lokalisace v hostiteli
Rodentolepis erinacei	3—116	33	tenké střevo
Rodentolepis steudeneri	2— 32	4	tenké střevo
Mathevotaenia parva	18	1	tenké střevo
Physaloptera clausa	4—760	65	žaludek
Crenosoma striatum	12—332	43	plíce
Eucoleus tenuis	2— 18	8	plíce
Capillaria erinacei	4— 62	32	střevo
Plagiorhynchus formosus	2— 42	2	střevo

ných. U ježka západního byly zjištěny tři druhy cizopasníků (*Rodentolepis steudeneri*, *Mathevotaenia parva* a *Plagiorhynchus formosus*), které u ježka východního zjištěny nebyly. Z literatury je znám ježek západní jako mezihostitel některých druhů helmintů, ale ve svém materiálu jsem žádná larvální stadia helmintů neprokázal.

Tab. 9

Seznam helmintů ježka východního	Intensita invase	Extensita invase ze 45 vyšetřených	Lokalisace v hostiteli
Rodentolepis erinaci	3—16	12	tenké střevo
Spirura rytypleurites	8	1	žaludek
Physaloptera clausa	4—76	29	žaludek
Crenosoma striatum	12—33	7	plíce
Eucoleus tenuis	18	1	plíce
Capillaria erinacei	4—62	5	tenké střevo
Nephridiorhynchus major	1— 2	2	tenké střevo

9. Ježek východní (*Erinaceus roumanicus* Barrett-Hamilton) obývá hlavně východní část našeho území (Slovensko a Moravu) a místy zasahuje i do Čech a zde žije na podobných biotopech, jako ježek západní. Vede podobný způsob života jako předchozí druh a jeho potrava je převážně také živočišného původu. U ježka východního bylo zjištěno sedm druhů helmintů a sice 1 druh tasemnic, 5 druhů hlístic a jeden druh vrtejšů. Na jižním Slovensku a jižní Moravě byly u ježka východního zjištěny dva druhy helmintů *Spirura rytypleurites* a *Nephridiorhynchus major*, které u ježka západního zjištěny nebyly. O druhu *Spirura rytypleurites* již Seurat (1913) se zmiňuje jako o druhu stepním.

Parasiti čeledi *Talpidae*

10. Krtek obecný (*Talpa europaea* L.). Způsob života krtka obecného se značně liší od ostatních druhů hmyzožravců, protože většinu svého života stráví

Tab. 10

Seznam helmintů krtka obecného	Intensita invase	Extensita invase ze 74 vyšetřených	Lokalisace v hostiteli
Ithyogonimus talpae	2— 13	4	tenké střevo
Omphalometra flexuosa	8— 18	3	tenké střevo
Staphylocystis bacillaris	6— 19	4	tenké střevo
Choanotaenia filamentosa	12	1	tenké střevo
Hydatigera taeniaeformis (larva)	1	1	játra
Spirura talpae	14— 64	3	žaludek
Morganiella talpae	2— 16	10	tenké střevo
Capillaria talpae	3— 17	2	tenké střevo
Parastrongyloides winchesi	12— 34	4	tenké střevo
Porrocaecum talpae (larva)	1—200	6	břišní dutina

pod zemí. To se projevuje i na složení jeho helmintofauny. Z deseti druhů helmintů cizopasících u krtka jsou pouze dva druhy společnými parasity krtků a rejsků. Z těchto deseti druhů jsou dva druhy motolic, tři druhy tasemnic a šest druhů hlístic. Intensita invase jednotlivých druhů se pohybuje od 1—200 exemplářů v jednom zvířeti. Extensita invase je od 1—10 nakažených krtků ze 74 vyšetřených. Jako mezihostitel byl krtek obecný ověřen pro hlístici (*Porrocaecum talpae*) z dravých ptáků a pro tasemnici *Hydatigera taeniaeformis*, která v dospělém stadiu cizopasí u koček a jiných šelem.

Z přehledu helmintofauny jednotlivých druhů hostitelů vidíme rozdíly ve složení helmintofauny jak z hlediska kvalitativního, tak i z hlediska kvantitativního. U ježků a krtků převládají hlístice, u rejsků tasemnice atd. Tyto rozdíly jsou způsobeny rozdílným způsobem života hostitelů a ekologickými vlivy, působícími na cizopasníky, o kterých bude pojednáno dále.

EKOLOGICKÁ ČÁST

A. Závislost cizopasníků na prostředí

Mluvíme-li o prostředí u endoparasitů, máme na zřeteli prostředí dvou charakterů. Za prvé je to hostitel — prostředí prvního řádu —, v němž parasit žije a za druhé vnější prostředí hostitele, které na cizopasníka působí prostřednictvím hostitele a také přímo na určitém stupni jeho vývoje. U biohelmintů je vliv prostředí komplikován ještě tím, že v ontogenesi nevstupuje do jeho vývojového cyklu jen jeden, nýbrž dva, tři nebo i více hostitelů, z nichž každý má své určité požadavky na vnější prostředí. Tento činitel se nutně projeví i ve složení helmintofauny definitivních hostitelů a nutno jej analysovat v celé šíři podmínek vnějšího prostředí zahrnující určitá rostlinná a živočišná společenství, která vytvářejí řetěz vývojových cyklů a mají rozhodující vliv na utváření helmintofauny konečného hostitele. Takový soubor podmínek prostředí by mohl velmi nepříznivě působit především u druhů přísně specifických, kterých je ve skutečnosti naprostá menšina, protože různí parasité na různých biotopech jsou více nebo méně přizpůsobeni různým hostitelům. Vnější prostředí působí především na tu část života parasitů, kterou musí strávit mimo tělo hostitele. Vajíčka a larvy cizopasných červů potřebují pro svůj vývoj setrvat určitou dobu ve vnějším prostředí (geohelminti až do invasního stadia a biohelminti do vniknutí do mezihostitele). V této době u první skupiny zhoubně působí na parasity různí činitelé, jako příliš vysoká nebo příliš nízká teplota, sluneční záření, sucho apod. Jak vidíme, cizopasní červi hmyzožravců nalézají optimální podmínky svého vývoje především v lesích, v křovinách, kde nebývají tak vysoké výkyvy teploty, kde je zastínění a dostatečná vlhkost. Odtud plyne vysvětlení, proč na otevřených polích v hmyzožravcích parasituje daleko méně druhů helmintů než v lesích a křovinách a že zde je i menší intensita invase. Toto malé napadení hmyzožravců cizopasnými červy se projevuje i v okolí lučních struh, jejichž okraje nejsou porostlé křovinami, nebo v okolí močálů a rybníků bez vyšších porostů. Zde je helmintofauna relativně chudší. Dále to platí i o skupině biohelmintů, kteří v zastíněných místech vyšších porostů a v lesích nalézají mimo již uvedených podmínek i větší počet druhů vhodných mezihostitelů, kterým vlhké a zastíněné prostředí dobře vyhovuje. Rozhodujícím činitelem toho, že nejvíce helmintů hmyzožravců se vyskytuje v lesích je to, že na těchto biotopech

převážně žijí i jejich hostitelé, kteří na otevřené pole a louky vycházejí mimo krtků jen výjimečně. Z předchozí kapitoly a tabulek je vidět, že i ostatní druhy jako bělozubky, ježci, které se vyskytují na otevřených polích poměrně častěji než ostatní, jsou parasitováni minimálním počtem druhů helmintů.

B. Závislost cizopasníků na mezihostitelích a potravě hostitele

Tato závislost vyplývá z bionomie a ekologie cizopasníků, jejich hostitelů a mezihostitelů. Naprostá většina zjištěných cizopasníků u hmyzožravců jsou biohelminti (80—90 %) a jen 10—20 % jsou geohelminti. Toto zastoupení ovšem kolísá podle jednotlivých hostitelů a podle různých ekologických podmínek, ročního období a pod. Živočiši, kterými se hmyzožravci živí, uplatňují se jako mezihostitelé nebo reservoáry jejich cizopasníků, čili je zde snadnější cesta invase než u geohelmintů přímou invasí. V místech, kde počet druhů vhodných mezihostitelů je nízký, např. na místech suchých, je i počet zjištěných helmintů nižší. Vliv potravy lze dobře demonstrovat na rejsku obecném, který má širokou ekologickou valenci a velký areál rozšíření. Na biotopech v okolí horských potoků, kde zdrojem potravy jsou mu často vodní živočichové podobně jako rejsci vodnímu, mají tyto dva druhy hostitelů v těchto místech řadu společných druhů parasitů, a to především takových, jejichž vývoj probíhá ve vodních živočiších, jako jsou motolice *Opisthioglyphe exasperatus*, *Opisthioglyphe opisthovitelinus*, tasemnice *Insectivorolepis globosa*, *Vampirolepis magnirostellata*, *Coronacanthus polyacantha* aj. V místech stepních, kde společnou potravou rejska obecného a bělozubky šedé jsou převážně živočichové suchozemští, mají tito hostitelé také některé společné druhy parasitů, jako: *Staphylocystis furcata*, *Schistometra conoides*, *Centrorhynchus buteonis* aj. Podobná závislost potravy se projevuje u vrtejše *Polymorphus minutus* nalezeného u rejsce vodního. Tento druh vrtejše se vyvíjí v drobných korýších, doplňkovými hostiteli jsou ryby, definitivními hostiteli zpravidla bývají vodní ptáci. Možnost nákazy rejsce vodního je proto příliš snadná jak prostřednictvím mezihostitelů (korýšů), tak i prostřednictvím ryb.

C. Vzájemný výskyt cizopasných červů u hmyzožravců

Složení cizopasníků, žijících v jednom hostiteli, představuje zvláštní společenství, mající svoje zákonitosti vývoje a svou dynamiku. Na tom vzniklo učení Pavlovského (1953) o „parasitocenosách", které sleduje všechny parasity daného hostitele a stanoví jejich vzájemný vztah. Tyto parasitocenosy určitých orgánů hostitele, např. parasitocenosa žaludku, tenkého střeva, jater, plic atd. jsou chápány v užším slova smyslu. Na základě statistického zhodnocení helmintologického vyšetřování hmyzožravců podávám některé poznatky, z kterých lze sice vyčíst jen některé stránky mezidruhových a ekologických vztahů cizopasníků, dávají však značné podklady pro analysu helmintocenosy určitého hostitele. Jak už vyplývá z předchozích kapitol, struktura helmintocenosy daného organismu mimo vnitrodruhových a mezidruhových vztahů helmintů do značné míry je ovlivněna i ekologickými podmínkami jako prostředím hostitele, složením jeho potravy apod. Parasitocenosy proto u různých hostitelů v různých podmínkách bývají různé a mohou svou strukturu měnit podle uvedených

a dalších činitelů. V následující tabulce 11 jsem sestavil druhy cizopasníků s nejvyšší extensitou invase a uvádím počet případů jejich společného výskytu v hostiteli. Jde většinou o cizopasníky se širokou ekologickou valencí a vysokou extensitou invase, takže tato skupina červů dává nejlepší předpoklady pro analysu vzájemných vztahů cizopasníků, projevujících se ve společném výskytu v určitém hostiteli nebo naprostým vzájemným vylučováním (konkurencí) apod.

1. Určité druhy cizopasníků, jak je vidět z tab. 11, se vyskytují společně velmi často, např. *Anomotaenia subterranea* s *Longistriata depressa* 24krát, *Physaloptera clausa* s *Crenosoma striatum* a *Rodentolepis erinacei* po 28krát, *Anomotaenia subterranea* s *Parastrongyloides winchesi* 15krát, *Parastrongyloides winchesi* s *Longistriata depressa* 17krát, *Anomotaenia subterranea* se *Soricinia diaphana* 10krát atd. Tyto druhy nejčastěji společně se vyskytující v jednom hostiteli, jsou většinou příslušníci různých tříd — tasemnice, hlístice. Přitom se vyskytují na stejných biotopech. V hostiteli však zpravidla cizopasí v různých orgánech, např. *Physaloptera clausa* v žaludku, *Crenosoma striatum* v plicích a *Rodentolepis erinacei* ve střevě ježka. Podobně je tomu u *Anomotaenia subterranea*, která cizopasí v přední části tenkého střeva a *Parastrongyloides winchesi* v tlustém střevě nebo v zadní části tenkého střeva. Takové poměry jsou u většiny těchto druhů.

2. Některé druhy, ačkoliv jsou velmi častými parasity týchž hostitelů, vyskytují se společně jen řídce, např. *Physaloptera kotlani* s *Longistriata didas* jednou, *Coronacanthus polyacantha* s *Parastrongyloides winchesi* jednou, *Soricinia soricis* s *Parastrongyloides winchesi* jednou atd. U těchto druhů, vyskytujících se vzácněji společně v jednom hostiteli, jde zpravidla o cizopasníky týchž orgánů, ačkoliv i zde jsou obyčejně lokalisováni tito cizopasníci jen na část orgánu, např. *Coronacanthus polyacantha*, *Soricinia diaphana* aj. cizopasí v předním oddílu tenkého střeva, zatím co *Parastrongyloides winchesi*, jak už bylo řečeno, v zadní části střeva. Tyto druhy jsou obyčejně na různých biotopech a jen na styčných plochách těchto biotopů (často mikrobiotopů) dochází k společným invasím, např. *Coronacanthus polyacantha* se vyvíjí ve vodních živočiších (biotopy zpravidla lesní potoky), *Brachylaemus falva*, s kterým se předchozí druh vyskytl společně třikrát, se vyvíjí u suchozemských plžů, často i vlhkomilných, kteří se na některých místech zdržují u potoků a právě takové nálezy jsou z těchto lokalit.

3. Mnoho druhů cizopasných červů nebylo společně zjištěno vůbec, např. *Coronacanthus polyacantha* a *Soricinia diaphana*, mající vysokou extensitu invase, se nevyskytují společně se 14 druhy z dvaceti uvedených druhů podobných vlastností. Takové druhy cizopasníků, jevící se v definitivním hostiteli jako konkurenti, protože je v přirozených podmínkách spolu nezjistíme, jsou zpravidla systematicky příbuzné a obyčejně jsou to druhy cizopasící v týchž orgánech. Dále většina těchto druhů se vyskytuje na různých biotopech nebo i v různých geografických zónách. Na příklad druh *Nephridiorhynchus major*, vyskytující se v zóně stepní, se společně nevyskytuje s druhem *Rodentolepis steudeneri*, vyskytujícím se jen v zóně listnatých lesů. Podobně je tomu u druhu *Dicrocoelium soricis*, zjištěnému jen v zóně stepní, který nemůže být zjištěn v jednom organismu společně s druhem *Panopistus pricei*, vyskytujícím se jen v horských oblastech atd. Podle těchto zjištění pokládám strukturu helmintocenosy nejen za výsledek mezidruhových a vnitrodruhových vztahů parasitů a vlastností hostitelského organismu, ale v přirozených podmínkách do značné míry je struktura helmintocenosy ovlivněna i ekologickými vztahy, tzn., že složení helmintocenosy určitého druhu hostitele je určováno mimo jiné ekologickými podmínkami, v němž daný hostitel žije.

Tab. 11

Vzájemný výskyt nejčastějších druhů helmitů u hmyzožravců.

	Parastrongyloides winchesi	*Anomotaenia subterranea*	*Longistriata depressa*	*Phylasoptera clausa*	*Porrocaecum talpae*	*Centrorhynchus buteonis*	*Soricinia diaphana*	*Capillaria kutori*	*Crenosoma striatum*	*Coronacanthus polyacantha*	*Rodentolepis erinacei*	*Neoskrjabinolepis singularis*	*Physaloptera kotlani*	*Capillaria erinacei*	*Longistriata cordus*	*Brachylaemus falva*	*Insectivorolepis globosa*	*Vigisolepis spinulosa spinulosa*	*Longistriata didas*	*Soricinia soricis*	Počet celkového zjištění
Parastrongyloides winchesi	—	15	17	—	3	3	1	4	—	1	—	4	4	—	5	2	2	—	5	1	143
Anomotaenia subterranea	15	—	24	—	13	17	10	5	—	—	—	2	7	—	—	1	—	1	4	3	130
Longistriata depressa	17	24	—	—	7	6	1	7	—	—	—	4	2	—	—	2	—	—	—	2	111
Physaloptera clausa	—	—	—	—	—	—	—	—	28	—	28	—	—	22	—	—	—	—	—	—	95
Porrocaecum talpae	3	13	7	—	—	7	—	1	—	1	—	—	3	—	—	1	—	—	2	3	63
Centrorhynchus buteonis	3	7	6	—	7	—	—	1	—	1	—	4	2	—	—	8	—	—	6	2	59
Soricinia diaphana	1	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	2	—	2	—	—	—	1	—	60
Capillaria kutori	4	5	7	—	—	1	—	—	—	2	—	—	2	—	3	—	—	—	3	—	52
Crenosoma striatum	—	—	—	28	—	—	—	—	—	—	10	—	—	15	—	—	—	—	—	—	50
Coronacanthus polyacantha	1	—	—	—	1	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	3	1	—	—	—	47
Rodentolepis erinacei	—	—	—	28	—	—	—	—	10	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	46
Neoskrjabinolepis singularis	4	2	4	—	—	4	3	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	1	—	42
Physaloptera kotlani	4	7	2	—	3	2	2	4	—	—	—	—	—	—	3	1	2	—	1	2	38
Capillaria erinacei	—	—	—	22	—	—	—	—	15	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	38
Longistriata cordus	5	3	—	—	1	—	2	3	—	—	—	1	3	—	—	—	—	—	—	2	35
Brachylaemus falva	2	1	2	1	8	—	—	—	—	3	—	—	1	—	—	—	—	—	3	1	29
Insectivorolepis globosa	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	—	—	—	—	—	1	—	33
Vigisolepis spinulosa spinulosa	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	27
Longistriata didas	5	4	—	—	2	6	1	3	—	—	—	1	1	—	—	3	1	—	—	1	29
Soricinia soricis	1	3	2	—	3	2	—	—	—	—	—	—	22	—	2	1	—	—	1	—	22

D. Specifičnost cizopasníků neboli jejich přizpůsobení k určitým hostitelům

Mimo jiných otázek lze na helmintofauně hmyzožravců sledovat také specifičnost cizopasníků, která se zde nejeví jako neměnná vlastnost cizopasníků, nýbrž jako vlastnost získaná vlivem ekologických podmínek, v nichž se tyto vztahy cizopasníků a hostitelů utvářely. Specifičností parasitů rozumíme přizpůsobení určitých druhů cizopasníků určitým druhům hostitelů. Stupeň parasitické specifičnosti, jak jej pozorujeme u cizopasných červů hmyzožravců, může být velmi různý, tj. vyskytují se druhy cizopasníků „ostře specifičtí", které zpravidla zjišťujeme jen u jednoho hostitele, jako např. *Ithyogonimus taplae*, *Capillaria talpae*. *Soboliphyme soricis*, *Choanotaenia hepatica*, *Opisthioglyphe megastomum* atd. Většina druhů cizopasných červů hmyzožravců cizopasí u několika druhů hostitelů, jak tomu bývá u naprosté většiny cizopasníků vůbec. Takovou zdánlivou „nespecifičnost" nelze považovat za absolutní, poněvadž přizpůsobení určitého druhu cizopasníka určitému druhu hostitele nebo skupině hostitelů není nijak náhodné, nýbrž je vynuceno ekologickými podmínkami, tzn. že relativní specifičnost je ekologickou nutností.

Rozličné vztahy cizopasníků k hostiteli představují jen opakování specifičnosti, tj. vyžadování určitých specifických požadavků určitými organismy ve vztahu k prostředí, pozorované u volně žijících živočichů. Pro každý organismus jsou určité optimální existenční podmínky, které jsou nejvhodnějšími pro jeho život. Má však schopnost existence i při určité odchylce od tohoto optima. U cizopasných červů hmyzožravců jsou tyto odchylky pro různé druhy také různé. Specifičnost je zde mírou neboli normou schopnosti existence těchto druhů v různém prostředí, to jest v různých hostitelích. Dogel' (1947) říká, že „specifičnost (norma reakce) organismů na prostředí se stala obecnou formou". Poněvadž pro helminty hmyzožravců a většinu cizopasníků prostředím prvního řádu je hostitel, je přirozené, že cizopasník je v určitém poměru k svému hostiteli a je na něm závislý jak potravou, tak i obydlím a je s ním ve velmi těsném ekologickém spojení. Jako volně žijící živočichové, i cizopasníci jsou schopni více nebo méně přijímat různou potravu. Podle toho potom rozlišujeme cizopasníky i volně žijící živočichy na monofágní nebo polyfágní, tj. více nebo méně potravně specifické druhy. Podle Dogel'a (1947) rozdělujeme specifičnost cizopasníků na dvě kategorie.

Za „ostře specifické druhy" Dogel' považuje ty druhy cizopasníků, kteří jsou přizpůsobeni výhradně jednomu druhu hostitele; o nich jsem se zmínil výše a bývá jich ve skutečnosti poměrně málo. Uvedené druhy považuji za „specifické" jen podmínečně, protože za určitých ekologických podmínek mohou být nalezeny i u jiných hostitelů, jak uvedu v dalších příkladech.

Pod pojmem „relativní specifičnost cizopasníků" rozumí Dogel' všechny druhy cizopasníků, vyskytující se více než v jednom hostiteli. Těchto je naprostá většina. Relativní specifičnost má také různé hranice. a) Některé druhy parasitů cizopasí u jednoho rodu hostitelů, jako jsou: *Soricinia diaphana*, *Soricinia soricis*, *Hymenolepis scutigera*, *Vigisolepis spinulosa* aj., které jsou známé jen z rejsků rodu *Sorex*. b) Druhá skupina červů, jako *Brachylaemus falva*, *Panopistus pricei*, *Vampirolepis magnirostellata*, *Staphylocystis pistillum*, *Coronacanthus polyacantha*, *Anomotaenia subterranea* aj. cizopasí u rodů z čeledi *Soricidae*. Tato skupina červů

představuje největší počet druhů, protože jejich hostitelé jsou jednak systematicky příbuzní a jednak jsou ekologicky spojeni (společným biotopem, společnou potravou atd.). c) Vyskytují se i cizopasníci, kteří jsou známi z čeledí *Talpidae* a *Soricidae* z řádu *Insectivora* jako *Parastrongyloides winchesi*, *Capillaria capillaris*, *Porrocaecum talpae* aj. d) Poslední skupinou cizopasníků s relativní specifičností jsou druhy cizopasící u velmi vzdálených skupin hostitelů (zdánlivě nespecifické druhy), jako jsou *Metorchis albidus* cizopasící u šelem a rejsců, *Spirura talpae* cizopasící u krtků, potkanů, koček, lišek aj. šelem, *Spirura rytypleurites* cizopasící u ježků, lišek, krys a pod., *Dioctophyme renale* cizopasící u velmi systematicky vzdálených druhů savců, *Polymorphus minutus* cizopasící u vodních ptáků a rejsců. Takové druhy cizopasníků se mohou vyskytovat u různých hostitelských druhů pouze na společných biotopech těchto hostitelů. Z biologie této skupiny helmintů a jejich hostitelů je vidět především vliv potravy hostitelů, prostřednictvím které dochází k invasi. Z toho vyplývá, že každý parasit je relativně specifický, protože je vázán vždy k určitému hostiteli nebo skupině hostitelů, kteří jsou navzájem ekologicky spojeni.

V mnohých případech cizopasníci s relativní specifičností nalézají určité přednosti u jednoho hostitele hlavního či základního před jinými, u nichž se tento parasit vyskytuje řídčeji. Tento jev je také jen výsledkem působení ekologických činitelů, protože určitý druh mezihostitele cizopasníků je základní složkou potravy určitého hostitele, zatím co ostatní hostitelé jej pojídají jen příležitostně. Na příklad tasemnice *Coronacanthus polyacantha* byla zjištěna u 30 % rejsců vodních ze 128 vyšetřených, ale jen u 1 % rejsků obecných ze 683 vyšetřených. Tento druh tasemnic se vyvíjí ve vodních členovcích (korýších), kteří tvoří podstatnou složku potravy rejsce vodního, ale nejsou běžnou potravou rejska obecného. Společný biotop různých hostitelů taktéž ovlivňuje možnost invase společnými druhy helmintů.

Fylogenetický vývoj hostitelů a cizopasníků se ustálil do určité míry dědičností a nese s sebou i stopy fylogenetických vztahů. V některých případech „specifičnost cizopasníků" je dobrou orientací při rozlišování fylogenetické příbuznosti hostitelů. Známé Fuhrmannovo pravidlo (1908, 1932) platilo do jisté míry pro cizopasné červy ptáků. Podle tohoto pravidla je „každý řád ptáků charakterisován svojí specifickou helmintofaunou, jejíž zástupci nemohou cizopasit u jiných řádů ptáků". Toto pravidlo má zhruba určitou platnost jednak proto, že jde o „relativní specifičnost", jednak proto, že zpravidla určitý řád ptáků je charakterisován určitou bionomií a ekologií, vlastní všem druhům jednoho řádu, podobně jak to bylo vysvětleno u druhů hmyzožravců z čeledi *Soricidae*. To však nevylučuje možnost parasitům cizopasit za vhodných ekologických podmínek u dalších hostitelů. Fuhrmannovo pravidlo počítá s neměnnou vlastností cizopasníků, která vylučuje tuto možnost. Dále bylo mechanicky aplikováno na všechny parasity, takže vedlo často k omylům především v systematice, kde druhy cizopasníků byly popisovány především podle hostitelů, aniž by se pátralo po jejich výskytu i u jiných hostitelů. Podle nových hledisek bylo už mnoho takto popsaných druhů převedeno jako synonyma již známých druhů z jiných hostitelů. Je ovšem možné, že dalším vývojem takové druhy cizopasníků adaptující se na nové hostitele, se mohou vyvinout v samostatné druhy.

Rozbor specifičnosti cizopasných červů hmyzožravců potvrzuje, že fylogenetický determinismus neplatí, protože za určitých ekologických podmínek se určitý druh parasita může adaptovat na jiného hostitele. Vliv ekologických faktorů je nutno mít na zřeteli při studiu helmintofauny

kterýchkoliv hostitelů a při vyvozování praktických závěrů. Souhlasím se Šulmanem (1954), že specifičnost je dědičnou vlastností, měnící se pod neustálým vlivem konkrétních existenčních podmínek parasita.

GEOGRAFICKÉ ROZŠÍŘENÍ CIZOPASNÝCH ČERVŮ HMYZOŽRAVCŮ NA ÚZEMÍ ČSR

Zoogeografické hodnocení našeho území bylo prováděno na základě studia obratlovců, kteří jsou představováni jen poměrně málo druhy. Teprve Mařan (1954, 1956) podložil svá zoogeografická studia výzkumem třídy hmyzu, k níž náleží asi 75 % všech dosud známých druhů (u nás je tato třída zastoupena asi 35 000 druhy). Zoogeografické hledisko se obráží i v pracích Rosického (1948 až 1957), zvláště v jeho pracích s Hanzákem (1949) a Kratochvílem (1955) o rozšíření drobných savců a v pracích o rozšíření blech ve střední Evropě. Přehled o rozšíření hmyzožravců na našem území podali ve svých pracích Hanzák a Rosický (1949), Kratochvíl a Nosek (1952). Vycházím z prací těchto autorů, podávám výsledky helmintologického vyšetřování hmyzožravců a rozebírám geografické rozšíření jejich helmintů na našem území. Dále se opírám o práce Mařanovy, protože hmyz je bohatou skupinou pro zoogeografické studium; hmyz zároveň tvoří podstatnou složku potravy hmyzožravců a značná část druhů hmyzu slouží za mezihostitele helmintů. Helmintologický výzkum hmyzožravců je teprve v začátcích; proto nelze zatím podat všeobecné rozšíření jednotlivých druhů helmintů. Výsledky výzkumu helmintofauny hmyzožravců v ČSR pouze doplňují z hlediska helmintologického Mařanovo (1956) zoogeografické rozdělení našeho území.

Dogel' (1947) uvádí, že „zoogeografie cizopasníků má některé principiální zvláštnosti od geografického rozdělení fauny volně žijících živočichů". Jestliže hostitelé, tj. volně žijící živočichové jsou závislí pouze na vlastnostech vnějšího prostředí, jejich parasité jsou závislí jak na vnějším prostředí, tak i na rozšíření jejich hostitelů a u biohelmintů dokonce i na rozšíření jejich mezihostitelů. Podle Dogel'a je nutno brát pro parasitologické rajónování větší geografické celky, než při rozšíření volně žijících zvířat. Toto se týká především geograficky stejnorodých oblastí (zón) jako stepi, pouště, moře atd. Území Československa je však velmi členité a nestejnorodé, jak po stránce geomorfologické, tak i svou polohou leží na hranici, kde se stýká několik zoogeografických zón, a proto dává předpoklady pro zoogeografické studie cizopasníků. Z výsledků helmintologického vyšetřování hmyzožravců vyplývá, že tito hostitelé v různých oblastech jsou parasitováni různými cizopasníky, což jinak nelze vysvětlit než ekologicko-geografickými podmínkami. V předchozí kapitole bylo pojednáno o ekologických faktorech, působících na složení helmintofauny jednotlivých druhů hmyzožravců. V této kapitole se budu zabývat především zoogeografií helmintů z hmyzožravců. Geografičtí činitelé, jako klimatické podmínky, nadmořská výška, zeměpisná šířka a další faktory působí značnou měrou na složení helmintofauny určité oblasti. Zoogeografický výzkum cizopasných červů hmyzožravců má více teoretický než praktický význam, ale do jisté míry ukazuje i na možnosti řešení zoogeografických poměrů hospodářsky významných druhů cizopasných červů u nás.

Území naší republiky tvoří několik přirozených geografických celků, což se projevuje jak ve fytogeografii, tak i v zoogeografii a vyplývá to i z těchto výsled-

ků. Mařan (1954, 1956) na základě studia hmyzu rozděluje území Československa na čtyři zoogeografické zóny:

1. Zóna listnatých lesů, ke které náleží většina našeho území.
2. Zóna stepní, k níž náleží nejjižnější část Moravy a jižní Slovensko.
3. Zóna varijských pohoří, k níž náleží u nás pohoří českého masivu.
4. Zóna karpatských pohoří.

Výsledky helmintofaunistického výzkumu hmyzožravců potvrzují, že tomuto zoogeografickému rozdělení území Československé republiky odpovídá i rozšíření cizopasných červů hmyzožravců, z nichž značná část je vázána svým vývojem na mezihostitele, omezené na určité tyto oblasti.

Rozdělení zóny listnatých lesů na českomoravský a karpatský úsek podle Mařana (1956), může být uplatněno i v helmintologii, protože ve složení helmintofauny, jak je vidět ze seznamu helmintů v zóně listnatých lesů, jsou v obou těchto úsecích určité rozdíly.

Zóna stepní

Severozápadní okraj panonského úseku zóny stepní zasahuje na jižní Slovensko a jižní Moravu. Z hostitelů cizopasníků, které jsem studoval, můžeme za stepní či spíše lesostepní druhy považovat hlavně bělozubku šedou (*Crocidura suaveolens*) a ježka východního (*Erinaceus roumanicus*). Z ostatích druhů hmyzožravců na vhodných biotopech v zóně stepní žijí jen některé druhy jako: *Talpa europaea*, *Crocidura leucodon*, *Sorex araneus*, *Sorex minutus*, ale nejsou zde parasitovány všemi druhy helmintů, jimiž jsou napadeny v zóně listnatých lesů. Ze 79 druhů cizopasných červů, zjištěných na celém území ČSR, bylo v zóně stepní nalezeno jen 36 druhů. Přitom z hlediska zoogeograficko-ekologického tyto druhy lze rozdělit na tři skupiny:

A. „Druhy stepní", tj. takové, které byly zjištěny jen v zóně stepní, jako jsou *Dicrocoelium soricis*, *Vigisolepis spinulosa barbascolex*, *Vampirolepis khalili*, *Staphylocystis jacobsoni*, *Spirura rytypleurites*, *Stammerinema soricis* a *Nephridiorhynchus major*. Za výhradně stepní druhy považuji vrtejše *Nephridiorhynchus major* a *Spirura rytypleurites*, cizopasící v ježku východním. Z nečetných literárních údajů vyplývá, že ostatní druhy jsou spíše druhy teplomilné, pravděpodobně vázané na některé teplomilné druhy hmyzu.

B. „Druhy lesostepní". Mimo druhy vzpomenuté se v zóně stepní vyskytují na vhodných biotopech i druhy, které jsou v zóně listnatých lesů velmi běžné. Tito helminti jsou svou povahou také dvojího typu: a) první z nich převládají v zóně stepní, na příklad *Brachylaemus falva*, *Staphylocystis loossi*, *Taenia leuckarti*, *Centrorhynchus buteonis* aj., ale v menší míře se vyskytují i v zóně listnatých lesů. b) druhá skupina parasitů, jejíž střed rozšíření je v zóně listnatých lesů, na vhodných biotopech se udržuje i v zóně stepní. O této skupině helmintů bude pojednáno dále.

C. Do třetí skupiny zahrnuji druhy helmintů s velkou ekologickou valencí, vyskytující se jak v zóně stepní, tak v zóně listnatých lesů a často vystupují i do vysokohorských oblastí. Ale ani u těchto druhů není stejnoměrná frekvence výskytu ve všech zónách, nýbrž každý z nich převládá v určité zóně. Na příklad *Longistriata didas* byl zjištěn v zóně stepní 14krát, v zóně listnatých lesů 10krát a v zónách horských pouze 5krát. Podobně je tomu i u druhu *Choanotaenia crassiscolex* aj. Z celkového počtu cizopasníků, zjištěných v zóně stepní, převládají

druhy se širokou ekologickou valencí, které jsou vázány především na vhodné biotopy v této zóně.

Pouze šest druhů, představujících asi 8 % všech zjištěných helmintů, bylo ztjištěno jen v zóně stepní; šlo vesměs o biohelminty, kteří potřebují ke svému vývoji mezihostitele a tudíž nepodléhají přímým geografickým vlivům vnějšího prostředí, jež by zřejmě zhoubně působilo na geohelminty (přímé sluneční záření, sucho apod.). Vývoj těchto cizopasníků je vázán pravděpodobně na teplomilnější druhy bezobratlých. Z toho co bylo výše řečeno je vidět, že území Československa, do něhož zasahuje výběžek zóny stepní, zabírá jen malou část, nežijí v něm všechny naše druhy hmyzožravců a ty, které se zde vyskytují, jsou omezeny jen na vhodné biotopy, takže to vše se projevuje na složení jejich helmintofauny. Konečně i cizopasníci mají v této zóně omezené možnosti vývoje, vázané na vhodné biotopy, zastínění, vlhkost atd., jakož i na omezený počet vhodných mezihostitelů.

Tab. 12

Seznam helmintů charakteristických a převládajících druhů v zóně stepní

	Celkový počet zjištění	Zóna stepní	Zóna listnatých lesů	Zóny horské
Dicrocoelium soricis	2	2	—	—
Vigisolepis spinulosa barbascolex	7	7	—	—
Vampirolepis khalili	2	2	—	—
Spirura rytypleurites	1	1	—	—
Stammerinema soricis	4	4	—	—
Nephridiorhynchus major	2	2	—	—
Brachylaemus falva	29	16	13	—
Staphylocystis pistillum	5	3	2	—
Staphylocystis loossi	3	2	1	—
Taenia leuckarti	7	5	2	—
Centrorhynchus buteonis	59	51	8	—
Longistriata didas	29	14	10	5
Choanotaenia crassiscolex	23	14	5	4

Zóna listnatých lesů

Do zóny listnatých lesů, která začíná v západní Evropě od severního Španělska, na jihu zaujímá severní část Apeninského a Balkánského poloostrova, na severu zahrnuje celou Evropu až k Baltickému moři, Britské ostrovy, Irsko a jižní část Skandinávie, spadá naprostá většina našeho území. Nezahrnujeme sem jižní Moravu a jižní Slovensko, které jsou západním výběžkem zóny stepní a vyšší horské masivy, ve kterých zjišťujeme mimo druhů zóny listnatých lesů i druhy horské, o nichž bude mluveno v dalším odstavci. Poněvadž zóna listnatých lesů zaujímá největší část našeho území a žijí v ní všechny druhy našich hmyzožravců, jakož i převážná většina vhodných mezihostitelů, projevuje se to především na velkém počtu druhů (67 druhů) helmintů a ve velké intensitě invase. Tyto druhy cizopasníků lze rozdělit do čtyř skupin:

A. Jsou to druhy charakteristické pro zónu listnatých lesů, nevyskytující se v zóně stepní nebo v zónách horských. Takovými druhy jsou např. *Opisthioglyphe opisthovitelinus*, *Insectivorolepis globosoides*, *Rodentolepis steudeneri*, *Staphylocystis bacillaris*, *Choanotaenia filamentosa*, *Spirura talpae*, *Eucoleus tenuis*, *Soboliphyme soricis*, *Polymorphus minutus* aj.

B. Další skupinou cizopasníků jsou druhy lesostepní, o nichž již bylo mluveno v předchozím odstavci. Jsou to např. *Opisthioglyphe exasperatus*, *Neoskrjabinolepis singularis*, *Capillaria erinacei* aj.

C. Do třetí skupiny patří cizopasníci omezení především na horský terén, takže často vystupují i do vyšších poloh, které označujeme jako samostatné zoogeografické jednotky — zóny horské. Takovými druhy jsou např.: *Vampirolepis tridontophora*, *Choanotaenia hepatica*, *Longistriata cordus*, *Capillaria petrowi* aj.

D. Do čtvrté skupiny jsem zařadil druhy se širokou ekologickou valencí, vy-

Tab. 13

Seznam helmintů charakteristických a převládajících druhů v zóně listnatých lesů

	Celkový počet zjištění	Zóny horské	Úsek česko-moravské zóny listnatých lesů	Úsek karpatské zóny listnatých lesů	Zóna stepní
Opisthioglyphe opisthovitelinus	4	—	3	1	—
Insectivorolepis globosoides	8	—	7	1	—
Rodentolepis steudeneri	4	—	4	—	—
Staphylocystis jacobsoni	1	—	1	—	—
Staphylocystis bacillaris	4	—	4	—	—
Mathev otaenia pareva	1	—	1	—	—
Choanotaenia filamentosa	1	—	1	—	—
Spirura talpae	3	—	1	2	—
Heligmonella jugatispiculum	1	—	—	1	—
Angiostrongylus soricis	1	—	—	1	—
Eucoleus tenuis	9	—	9	—	—
Soboliphyme soricis	1	—	1	—	—
Plagiorhynchus formosus	2	—	2	—	—
Polymorphus minutus	1	—	—	1	—
Vampirolepis tridontophora	9	2	7	—	—
Choanotaenia hepatica	8	3	6	—	—
Longistriata cordus	35	16	17	2	—
Tricholinstowia linstowi	7	3	3	1	—
Capillaria petrowi	9	4	5	—	—
Leucochlorodium soricis	5	—	3	—	2
Inthyogonimus talpae	4	—	3	—	1
Opisthioglyphe exasperatus	21	—	15	—	6
Capillaria erinacei	38	—	35	—	3
Capillaria talpae	5	—	3	1	1
Rodentolepis erinacei	46	—	41	1	4
Vampirolepis magnirostellata magnirostellata	13	—	11	1	1
Physaloptera clausa	95	—	77	2	16
Crenosoma striatum	50	—	47	1	2
Soricinia soricis	22	8	7	3	4
Hymenolepis scutigera	12	1	8	—	3
Staphylocystis Furcata	15	4	8	—	3
Neoskrjabinolepis singularis	32	9	13	3	7

skytující se ve všech zónách. Ani tyto druhy nejsou zoogeograficky rovnocenné, jak už bylo v předchozím odstavci zdůrazněno, ale každý druh převládá v určité zóně. a) O druzích převládajících v zóně stepní již bylo mluveno výše. b) Nejvíce druhů však převládá v zóně listnatých lesů, jako jsou: *Soricinia soricis*, *Hymenolepis scutigera*, *Staphylocystis furcata*, *Coronacanthus polyacantha*, *Longistriata depressa*, *Morganiella talpae*, *Capillaria kutori*, *Parastrongyloides winchesi*, *Porrocaecum talpae* aj. c) Ostatní druhy helmintů této skupiny převládají v horských oblastech, např. *Anomotenia subterranea* byl zjištěna v zóně listnatých lesů 102krát, v zónách horských 47krát a v zóně stepní jen 28krát.

Zóny horské helmintofauny

V krajinách horských masivů asi od výšek 700 m n. m. nacházíme vedle druhů cizopasníků běžných v zóně listnatých lesů, jejichž počtu zde ubývá, i druhy horské, jako jsou *Cephalotrema minutum*, *Lecithodendrinum antestestes*, *Opisthioglyphe anomali*, *Opisthioglyphe megastomum*, *Staphylocystis alpestris*, *Vampirolepis šumavensis* aj. Tyto druhy jsou s velkou pravděpodobností relikty, tj. zbytky původní zvířeny našich krajů, které zde zůstaly díky svým hostitelům a mezihostitelům, jež se zde ve změněné formě udržely tím, že se přizpůsobily chladnějšímu podnebí od dob třetihorních. Podrobně viz Mařan (1956). Hranice rozšíření této specialisované helmintofauny se kryje v hrubých rysech s dnešním rozšířením rejska horského. Tento rejsek v dnešní době již nemá svých specifických cizopasníků, je však velmi pravděpodobné, že to byl právě on, s nímž se tyto horské druhy helmintů z hmyzožravců udržely.

Z celkového počtu (79 druhů) helmintů u našich hmyzožravců zjištěných připadá na zóny horské 37 druhů, které lze zařadit do třech skupin.

A. Jsou to druhy charakteristické pro zóny horské, o nichž bylo mluveno výše. Některé tyto druhy jsou známé z Alp (Baer 1932), jiné jsou u nás nalezeny po prvé. Představitelé této skupiny helmintů jsou biohelminti, což potvrzuje výše uvedenou thesi, že cizopasníci zóny horské se mohli udržet v těchto chladných podmínkách jen se svými mezihostiteli. Klimatické podmínky (nízké teploty, přímé sluneční záření) a jiné geografické vlivy omezují možnost přímého vývoje geohelmintů, tj. omezují možnost udržet určitá vývojová stadia helmintů mimo tělo hostitele nebo mezihostitele.

B. Další skupinu helmintů představují druhy, které se vyskytují v zóně listnatých lesů, hlavně v její horské oblasti, takže někdy vystupují i do vyšších poloh zóny horské. O této skupině již bylo mluveno v předchozím odstavci, ale některé druhy jako *Omphalometra flexuosa*, *Vigisolepis spinulosa*, *Vampirolepis magnirostellata soltysi*, *Vampirolepis neomydis*, *Coronacanthus spasskii*, *Capillaria capillaris* aj. převládají ve větší míře v zónách horských.

C. Poslední skupinou v této zóně jsou druhy se širokou ekologickou valencí, vyskytující se sice ve všech zónách, ovšem také nerovnoměrně, jak o nich bylo mluveno výše. V zónách horských převládá např. *Soricinia soricis*, který zde byl zjištěn 42krát, v zóně listnatých lesů 13krát a v zóně stepní pouze 5krát. Druh *Insectivorolepis globosa* byl zjištěn v zóně horské 26krát, v zóně listnatých lesů 5krát a v zóně stepní jen 2krát; podobně je tomu i u dalších druhů.

Horské druhy, jak je vidět z připojené tabulky, se vyskytují v našich pohořích také porůznu. Na příklad druhy *Opisthioglyphe anomali*, *Lecithodendrium antetestes*, *Vampirolepis šumavensis* aj. byly zjištěny jen na Šumavě; druhy *Cephalotrema mi-*

nutum, *Opisthioglyphe megastomum*, *Cephalotrema minutum*, *Staphylocystis alpestris* aj. jsem zjistil jen v Tatrách a pod. Tato zjištění opravňují i v helmintologii Mařanovo (1956) rozdělení zóny horské na dvě samostatné zóny (viz vpředu).

Tab. 14

Seznam helmintů charakteristických a převládajících druhů v zónách horských

	Celkový počet zjištění	Zóna varijského pohoří	Zóna karpatského pohoří	Zóna listnatých lesů	Zóna stepní
Cephalotrema minutum	3	—	3	—	—
Lecithodendrium antetestes	2	2	—	—	—
Opisthioglyphe anomali	2	2	—	—	—
Opisthioglyphe megastomum	4	—	4	—	—
Staphylocystis alpestris	1	—	1	—	—
Vampirolepis šumavensis	1	1	—	—	—
Thominx blarinae	9	2	7	—	—
Omphalometra flexuosa	3	2	—	1	—
Panopistus pricei	11	6	3	2	—
Vigisolepis spinulosa spinulosa	27	14	3	10	—
Vampirolepis magnirostellata soltysi	27	10	13	4	—
Vampirolepis neomydis	15	4	6	5	—
Coronacanthus spasskii	5	3	—	2	—
Soricinia diaphana	60	27	15	13	5
Insectivorolepis globosa	33	11	15	5	2

ZÁVĚR

O cizopasných červech hmyzožravců u nás nebylo žádných údajů. Během let 1954—1957 jsem shromáždil materiál z 1268 kusů hmyzožravců z různých míst naší republiky. Bylo zjištěno 79 druhů cizopasných červů a to: 14 druhů motolic, 34 druhů tasemnic, 27 druhů hlístic a 4 druhy vrtejšů. Tito helminti byli zpracováni především po stránce systematicko-faunistické a nálezy zhodnoceny z hlediska ekologicko-zoogeografického.

1. V systematice helmintů jsou uvedeny čtyři druhy: *Opisthioglyphe anomali*, *Lecithodendrium antetestes*, *Vampirolepis šumavensis* a *Coronacanthus spasskii*, které byly posány již v předchozích pracích jako nové.

2. Tasemnice *Rodentolepis erinacei a Rodentolepis steudeneri*, cizopasící u ježků, považuji za samostatné druhy podle morfologických rozdílů, které byly uvedeny v mé práci (1957). Podobně jsem uvedl rozlišovací znaky u tasemnic *Choanotaenia crassiscolex* a *Anomotaenia subterranea*, které jsou některými autory považovány za druhy identické.

3. Tasemnice *Vigisolepis spinulosa* a *Vigisolepis barbascolex* naopak považuji za jeden druh, protože rozdíly zde jsou pouze v uspořádání drobných háčků na chobotku. Rovněž tak považuji za jeden druh i tasemnice forem *Vampirolepis magnirostellata magnirostellata* a *Vampirolepis magnirostellata soltysi*, které se od sebe liší pouze počtem háčků.

4. Řada druhů helmintů byla zjištěna u nových hostitelů.

Obr. 1. *Brachylaemus falva.*

Obr. 2. *Dicrocoelium soricis* (řez játry rejska obecného).

Obr. 3. *Vampirolepis neomydis* (háčky).

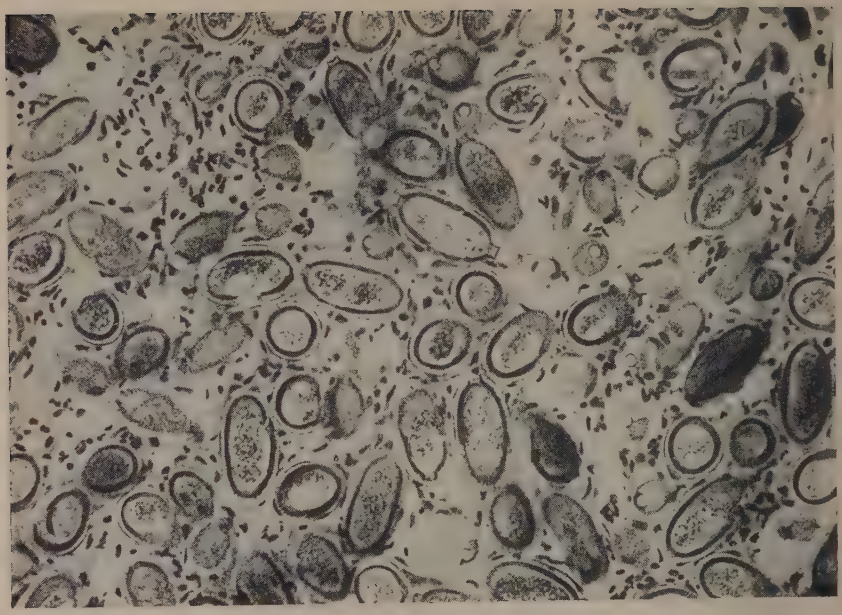
Obr. 4. *Vampirolepis magnirostellata* (háčky).

Obr. 5. *Stammerinema soricis* (hlava).

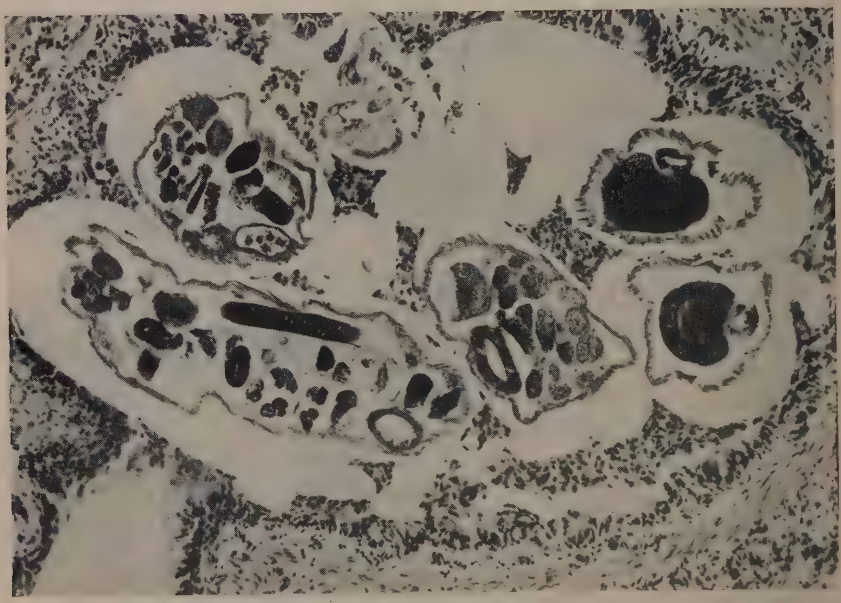
Obr. 6. *Soboliphyme soricis* (hlava).

Obr. 7. *Porrocaecum talpae* (larva).

Obr. 8. *Porrocaecum sp.* (larva).



Obr. 9. *Eucoleus tenuis* (řez plicemi ježka).



Obr. 10. *Crenosoma striatum* (řez plicemi ježka).

5. U larválních stadií tasemnic *Dilepis undula*, *Taenia leuckarti* a *Schistometra conoides* vyslovuji názor, že jde o přechodný stupeň adaptace parasitů z bezobratlých na savce. U těchto druhů jde vesměs o parasity ptáků a u jednoho z nich byli známi jako mezihostitelé jen brouci. Dalším vývojem se hmyzožravci mohou vyvinout buď jako mezihostitelé těchto cizopasníků, nebo jako reservoáry, anebo i v definitivní hostitele, jak bylo rozvedeno v práci (1957a).

6. U druhů *Anomotaenia subterranea*, *Rodentolepis erinacei* a *Crenosoma striatum* jsem přinesl některé poznatky o jejich vývojových cyklech.

7. O helmintofauně jednotlivých druhů hmyzožravců bylo zjištěno, že nejvyšší počet druhů helmintů cizopasí u rejska obecného (39) a u rejsce vodního (27). Tento vysoký počet druhů helmintů u těchto hostitelů vysvětluji především jejich širokou ekologickou valencí.

8. V ekologické části je pojednáno o závislosti cizopasníků na prostředí, na potravě hostitelů a na mezihostitelích. Z výsledků vyplývá, že ve vlhkých, zastíněných místech (lesích a křovinách) byl zjištěn největší počet druhů cizopasníků ve velké intensitě a extensitě invase. Vliv potravy hostitelů na helmintofaunu se projevuje u hmyzožravců především tím, že 80—90 % helmintů jsou biohelminti.

9. Statistickým zhodnocením společného výskytu jednotlivých druhů helmintů docházím k závěru, že struktura helmintocenosy určitého organismu v přirozených podmínkách závisí mimo jiné i na ekologických podmínkách, v nichž daný hostitel žije.

10. Rozborem specifičnosti cizopasných červů hmyzožravců docházím k závěru souhlasně se Šulmanem (1954), že specifičnost cizopasníků je dědičnou vlastností, měnící se pod neustálým vlivem konkrétních existenčních podmínek parasita.

11. Zoogeografickým zhodnocením rozšíření helmintů hmyzožravců na území Československa potvrzuji, že zoogeografické rozdělení území ČSR Mařanem (1956) na čtyři zoogeografické zóny platí i pro rozšíření cizopasných červů hmyzožravců.

ГЕЛЬМИНТЫ НАСЕКОМОЯДНЫХ В ЧЕХОСЛОВАКИИ

Резюме

В течение 1954—1957 годов была изучена гельминтофауна от 1268 штук разных видов насекомоядных происходящих из разных мест в Чехословакии. Вскрытые животные принадлежали к 10 видам хозяев и было у них обнаружено всего 79 видов гельминтов принадлежащих к 14 видам трематод, 34 видам цестод, 27 видам нематод и 4 видам акантоцефалам. Изучалась прежде-всего систематика и фаунистика гельминтов и была сделана их экологическо-географическая оценка. С этой точки зрения приводим следуючие выводы:

1. Цестоды *Rodentolepies erinacei* (Gmelin 1789) и *Rodentolepis steudeneri* (Janicki 1904) паразитирующие в ежах мы считаем отдельными видами, потому что у них большая морфологическая разница. Подобно тому и у видов *Choanotaenia crassiscolex* (Linstow 1890) и *Anomotaenia subterranea* (Cholodkowsky 1912) паразитирующие у бурозубок. Эти виды некоторыми авторами считаются идентичными.

2. Цестоды *Vigisolepis spinulosa spinulosa* и *V. spinulosa barboscolex* мы считаем одним видом потому, что у них морфологическая разница небольшая, только в строении маленьких крючков. Подобно тому и у цестод *Vampirolepis magnirostellata magnirostellata V. magnirostellata soltysi*, которые отличаются прежде всего числом крючьев.

3. Несколько видов гельминтов было обнаружено у новых хозяев.

4. По нашему мнению личиночные стадии цестод *Dilepis undula, Taenia leuckarti* и *Schistometra conoides* адаптируются из безпозвоночных (насекомых) на млекопитающие (насекомоядные). Мы думаем, что последние могут в будущем статься настоящими промежуточными хозяевами, резервуарами или дефинитивными хозяевами. Эту проблему мы подробно дискутируем в работе (1957a).

5. В настоящей работе приводится цикл развития у *Anamotaenia subterranea* и *Crenosoma striatum*.

6. Найбольшее количество видов гельминтов было обнаружено у бурозубки *Sorex araneus* (39) и куторы *Neomys fodiens* (27). Мы думаем, что это зависит от большой экологической валенции этих хозяев.

7. В экологической части я подчеркнул зависимость гельминтофауны насекомоядных от места обитания, от пищи хозяев и других экологических условий. Зависимость гельминтофауны от пищи хозяина у насекомоядных выражена прежде всего тем, что 80—90 % гельминтов являются биогельминтами.

8. Статистическим методом мы анализировали взаимоотношения гельминтов в одном хозяине. Из наших даных видно, что гельминтоценоз определеного хозяина в естественых условиях зависит между прочим и от внешней среды, так как и от других экологических условий.

9. Я согласен с выводами Шульмана (1954), что специфичность является наследственным свойством паразитов, но изминяющимся под влиянием изминения конкретных жизненых условий, т. е. их среды обитания.

10. Анализируя зоогеографическое распространение гельминтов насекомоядных в Чехословакии я согласен с разделением территории Чехословакии Mařan (1956) на четыре зоогеографические зоны, потому что это отвечает и распространению гельминтов.

THE PARASITIC HELMINTHS OF *INSECTIVORA* IN ČSR

Summary

The paper gives the results of the investigation of helminthofauna of 1268 specimens of different species of *Insectivora* from different parts of the Czechoslovak republik made in the years 1954—1957. In the mentioned material 79 species of parasitic worms have been found from which 14 were *Trematodes*, 34 *Cestodes*, 27 *Nematodes* and 4 species of *Acnathocephali*. The helminths have been studied chiefly from the systematical and faunistical point of view. In most cases however an ecological and zoogeographical consideration of the material has been done.

1. *Cestodes Rodentolepis erinacei* (Gmelin, 1789) and *Rodentolepis steudeneri* (Janicki 1904) infesting hedgehogs have been shown to be two independant species the reasons for which are in the systematic part of the paper. Similarly the distinctive characters of the *Choanotaenia crassiscolex* and *Anomotaenia subterranea* from shrews are given, the two species supposed by some authors to be identical.

2. *Cestodes Vigisolepis spinulosa* and *Vigisolepis barbascolex* on the other hand are supposed to be identical because the only differences found are those in the disposition of the hooklets in rostellum. Similarly the *Cestodes* species *Vampirolepis magnisrotellata magnirostellata* and *Vampirolepis magnirostellata soltysi* are to be identified one with the other the only difference between being the number of hooklets.

3. With a number of helminth species new hosts have been found.

4. The larval stages of the *Cestodes Dilepis undula, Taenia leuckarti* and *Schistometra concides* found in shrews are supposed to form an intermediary stage of adaption of the parasits from evertevrates to mammals. The given species are bird parasites, the intermediary host of one of them being beetles. The author suggests that during the further evolution the Insectivora may develope either to intermediary hosts of these parasites, or they may grow to reservoirs or to the definitive hosts as shown in an earlier paper of the author (1957a).

5. Several new findings on the developmental cycle of *Anomotaenia subterranea* and *Crenosoma striatum* have been introduced.

6. The largest number of helminth species found has been this of *Sorex araneus* (39) and *Neomys fodiens* (27). The high number of helminth species in the mentioned hosts has been suggested to depend in their wide ecological valence in the first place.

7. In the ecological part of the paper the dependence of the parasites on the enviromental conditions of their hosts, the composition of their food and on the intermediary hosts have been discussed. It has been shown that the largest number of host species and the highest invasions have

been found in moist, shadowy places (in woods and bushy places). The influence of the food of hosts is shown by the fact that 80—90 % of the helminths are of the biohelminth type.

8. The statistical consideration of the cases of the joint occurence of several helminth species has led to the conclusion, that the structure of helminthocenose of a given host species is dependant among others on its ecological life conditions.

9. On the bases of an analyse of the specificity of the helminth species found in *Insectivora* has led the author to the conclusion identical with that of Šulman (1954), according to which the specificity of parasites is their hereditary character, changing under steady influence of the given, concrete life conditions of both the host and the parasite.

10. The zoogeographical distribution of helminths of Insectivora in Czechoslovakia as described in the present paper is in consent with the division of the zoogeographical districts of the territory of Czechoslovak republik into four zoogeographical zones as suggested by J. Mařan (1956) recently.

LITERATURA

Baer J. G., Les *Trematodes*, Parasites de la Musaraigne d'eau *Neomys fodiens* (Schreber). „Bulletin" de la société Neuchâteloise des Sciences Naturelles 68: 33—84, 1943.

Blang G. R. et Cau chemez L. St., Sur un Echinorhyngue nouveau (*Echinorhynchus brumti nov. sp.*) parasite du Hérisson. Comptes rendu séances Soc. Biol. Paris 71: 120—121, 1911.

Brown F. J., On the Exretory system and Life History of *Lecithodendrium chilosomum* (Mehl.) and other bat *Trematodes*, with a Note on the Life History of *Dicrocoelium dendriticum* (Rudolphi). Parasitology Vol. 25 (3): 317—328, 1933.

Brumpt E., Recherches biologiques diverses concernant le cycle évolutif du Trématode *Opisthioglyphe ranae (Plagiorchidae)*. Ann. Parasitologie 20: 209—243, 1944—1945.

Bychovskaja-Pavlovskaja I. E., Izmenčivost morfologičeskich priznakov i značenije jej v sistematike sosalščikov rodu *Leucochloridium* Carus 1835. Parazitol. sb. 13: 45—74, 1951.

Cort W. W. and Ameel D. J., Further Studies on the Development of the Sporocyst Stages of *Plagiorchiid Teramtodes*. Journal of Parasitology. Vol. 30/2: 37—56, 1944.

Dawes B., The Trematoda. Cambridge, 1946.

Desportes C., Une nouvelle expese de *Synhimanthus*, parasite des rapoces. Ann. de Parasitologie 22: 164—168, 1947.

Dogel' V. A., Kurs obščej parazitologii. Leningrad, 1947.

Dollfus R. Ph., *Distoma rubens* F. Dujardin 1845 (= *exasperatum* Rudolphi 1819) retrouvé en France et Redecrit. Annales de Parasitologie 24 (5—6): 436—442, 1949.

—, Sur 5 espéces d'Acanthocephales, dont une du Hérisson *Aethechinus algirus* (Duvernay et Lereboillet, 1840). Miscellanea Helminthologica Maroccana XI. Archives de l'Institut Pasteur du Maroc. IV (8): 541—560, 1953.

—, Quelques *Cestodes* du groupe *Oochoristica* Auctorum recoltés au Maroc, avec une liste des *Cestodes* des herissons *(Erinaceidae)* et une liste des sauriens et ophidiens (Exlus. Amerigue et Australie) on ont été trouvés des Oochoristica. Missellania Helminthologica Maroccana 18: 657—711, 1954.

Dollfus R. Ph. a Galvan Y. J., Le genre *Centrorhynchus* Lühe 1911 (*Acanthocephala—Polymorphidae*). Bulletin de l'I. F. A. N. T. 19 ser. A. 2: 412—416, 1957.

Dubinina M. N., Specifičnost u rumencov na raznych fazach ich žiznenogo cikla. Parazitologičeskij sbornik 13: 234, 1953.

Eichler W., Korrelation in der Stammesentwicklung von Wirten und Parasiten. Zschr. Parasitenkunde 12, 1940.

Erhardová B., Helmintofauna hrabošů a myší Tatranského národního parku. Zool. listy 4: 353, 1955.

Fuhrmann O., Les tenias oiseaux. Mem. de l'Univ. de Neuchatel 8: 1, 1932.

—, Die Cestoden der Vögel. Zool. Jahrb. Suppl. 10: 1, 1908.

Galeb O. M., Observations et experiences sur les migrations du *Filaria rytipleurites*, parasite des Blattes et des Rats. Comptes Rendus des séances de L'Académie des Scienses. 75—79. Paris, 1878.

Godferey G. K., Observations of the Movements of Moles (*Talpa europaea* L.) after Weaming. Proc. Zool. Soc. London, 128/2: 287—296, 1957.

Grasse P., Parasites et parasitisme. Paris, 1935.

Hanzák J. a Rosický B., Rejsek horský (*Sorex alpinus hercynicus* Miller) v Československu. Čas. Nár. Musea CXVI, 20—25, 1947.

— —, Nové poznatky o některých zástupcích řádů *Insectivora* a *Rodentia* na Slovensku. Sborník národního musea v Praze VB zool. 2: 1—77, 1949.

Hartwich G., Von *Hystrichis tricolor* Dujardin, 1845 (*Nematoda*, *Dioctophymoidea*) erzeugte Geschwülste am Drüsenmagen einer Stockente. Wissenschaftliche Zeitschrift der Martin Luther-Universität, Halle — Wittenberg II (1): 59—61, 1952/53.
—, Die Voederdarmstrukturen, das Exkretionssystem sowie der Kopf-ban der Ascariden und ihre taxonomische Bedeutung. Wissenschaftlichen Zeitschrift der Martin Luther-Universität, Halle — Wittenberg 3 (6): 1171—1212, 1954.
Heckert G. A., *Leucochloridium paradoxum*. Bibl. Zool. 1, 1889.
Hilmy I. S., Parasites from Liberia and French Guinea 3. Cairo, 1936.
Hrabě a spolupracovníci, Klíč zvířeny ČSR I, 1954.
Hyman L. H., The Invertebrates: *Acanthocephala*, *Aschelmintes* and *Entoprocta*. The Pseudocoelomate *Bilateralia*. Vol. III. New York — Toronto — London, 1951.
Cholodkowsky N., Céstodes nouveux on peu connus. Annuaire du Musée zoologique de L'Academie imperiale de Sciences de St. Petersbourg 18 (2), 1913.
Joyeux Ch. et Baer J. G., Recherches sur le cycle évolutif du Trématode *Opisthioglyphe rastellus* (Olsson 1876). Bull. biol. France et Belgique 61: 359—373, 1927.
— —, Quelques helminthes nouveaux et peu connus de la Musaraigne *Crocidura russula* Herm. (Premiere partie, *Trematodes* et *Cestodes*) Revue Suisse Zool. 43/2: 25—50, 1936.
— —, Cestode Faune de France. Paris, 1936.
— —, Quelques helminthes nouveaux et peu connus de la Musaraigne *Crocidura russula* Herm. (Deuxième partie *Nematodes* et *Acanthocephala*.) 1937.
— —, Quelques particularites du cycle évolutif de *Opisthioglyphe ranae* (Fröhlich, 1791) Trematoda (*Plagiorchiidae*). Bull. de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles 76: 63—86, 1953.
Kobulej T., K anatomii i systematike plocho izučenych gimenolepidid zemlerojek. Acta veterinaria 3: 431—438, 1953.
Kobulej T. i Versényi L., K faune parasitičeskich červej nasekomojadnych semejstva *Soricidae* Vengrii. Acta veterinaria 3: 189—205, 1953.
Kratochvíl J., Původ a složení naší savčí zvířeny. Přír. sb. ostrav. kraje 12, 1951.
—, Naši ježci a myslivost. Stráž myslivosti 30: 68—69, 1952.
Kratochvíl J., Nosek J., Co víme o našich ježcích. Vesmír 31: 123—125, 1952.
Linstow O., Helminthologische Studien. Arch. f. Naturgesch. 48: 1—25, 1882.
Lukasiak J., Badania anatomiczne i rozwojowe nad *Dioctophyme renale* (Goeze 1782). Arch. nauk biologicznych towarzystwa naukowego Warszawskiego 3/3: 1—100, 1930.
—, Badania nad fauna helminthologiczna Polski. Fragmenta faunistica musei zoologici Polonici 4/5: 93—106, 1939.
Lühe M., Parasitische Plattwürmer I: *Trematodes*. Die Süsswasserfauna Deutchland von Brauer. 17: 1—217, 1909.
—, Acanthocephalen — Register der Acanthocephalen und parasitischen Plattwürmer, geordnet nach ihren Wirten in „Die Süsswasserfauna Deutschlands". Jena, 1911.
Magath T. B., *Leucochlorodium problematicum* n. sp. Journal of Parasitology V. 6, 3: 105—117, 1920.
Mařan J., Vliv ledových dob na faunu Evropy. Sborník čsl. spol. zeměpisné 52, 1947.
—, Původ a složení zvířeny Československa. Orbis, Praha, 1953.
—, Nástin entomogeografických poměrů Československa. Acta faunistica entomologica musei nationalis Pragae, 1956.
Mattes O., Der Entwicklunghreis des Lanzettegels *Dicrocoelium lanceolatum*. Ztschr. f. Parasitenkunde 8: 371—430, 1936.
Meggitt F. J., A New Species of Cestode (*Oochoristica erinacei*) from the Hedgehog. Parasitology 12: 310—313, 1920.
Millemann R. E., Studies on the Life — History and Biology of *Oochoristica deserti* n. sp. (*Cestoda*: *Linstowiidae*) from Desert Rodents. Journal of Parasitology 41/4: 424—440, 1955.
Molin R., Una monografia del genera *Physaloptera*. 1859.
Mönning K. C., Ueber *Leucochloridium macrostomum* Carus Jena, S. 1—61, 1922.
Morgan B. B., Host — Parasite Relationships and Geographical Distribution of the *Physalopterinae (Nematoda)*, Reprinted from the Transactions of the Wisconsin Academy of Sciences. Artsand Letters 38: 273—292, 1946.
Morgan D. O., *Parastrongyloides winchesi* gen. et sp. nov. A Remarkable New Nematode Parasite of the Mole and the Shrew. Journal of Helminthology 6: 79—86, 1928.
—, A New Species of the Genus *Viannaia* from the Mole (*Talpa europaea*). Journal of Helminthology 6/4: 199—204, 1928a.
Mozgovoj A. A., Osnowy nematodologii II. Ascaridaty životnych i čeloveka i vyzyvajemyje jimi zabolevanija. Moskva, 1953.

Neveu-Lemaire M., Sur la Classification des *Trichostrongylides*. Ann. de Parasitologie 12: 248—252, 1934.
Osche G., Über Entwicklung, Zwischenwirt und bau von *Porrocaecum talpae*, *Porrocaecum ensicaudatum* und *Habronema mansioni* (Nematoda). Z. f. Parasitenkunde 17: 144—164, 1955.
—, Bau, Entwicklung und Systematische bedeutung der Cordons der *Acuariidae* (*Nematoda*) am Beispiel von *Stammerinema soricis* (Tiner 1951). Z. f. Parasitenkunde 17: 73—92, 1955.
Oswald W. H., Three New *Hymenolepidid Cestodes* from the Smoky Shrew, *Sorex fumeus* Miller. J. of Parasitology 37: 573—576, 1951.
Pavlovskij J. N. a Gnezdilov V. G., Vnutrividovyje i mežduvidovyje otnošenija sredi komponentov parazitocenoza kišečnika chozjajina. Zool. žurnal 32 vyp. 2: 165—174, 1953.
Pelikán J., Příspěvek k bionomii populací některých našich drobných savců. Rozpravy ČSAV. Praha, 1955.
Petrow A. M., K izučeniju cikla razvitija nematod roda *Crenosoma* (Molin, 1860). DAN SSSR 30/6: 568—569, 1941.
Pojmańska T., Pasozyty wewnetrzne (*Cestova*, *Trematoda*) drobnych ssaków polnych (*Insectivora Rodentia*) z okolic Turwi K. Poznania. Wiadomosci Parazytologiczne I. 2, 5: 301—304, 1956.
Prokopič J., Helmintofauna rejska obecného (*Sorex araneus* L.) v ČSR. Čs. parasitologie 3: 109 až 131, 1956.
—, O napadení ježků cizopasnými červy. Vesmír 35: 341—342, 1956.
—, Helmintofaunistický výzkum rejsců z rodu *Neomys*. Věstník Čs. zool. spol. 21, 1: 44—64, 1957a.
—, Výsledky helmintofaunistického výzkumu našich ježků. Věstník Čs. zool. spol. 21, 2: 97 až 111, 1957b.
—, Helmintofauna rejskovitých (*Soricidae*) Vysokých Tater. Zoologické listy 6, 2: 147—154, 1957c.
—, Příspěvek k helmintofauně bělozubek (*Crocidura*, *Insectivora*). Zool. listy 6, 2: 155—162, 1957d.
—, Systematické zpracování cizopasných červů krtka obecného (*Talpa europaea*) na území ČSR. Zool. listy 6/4: 331—340, 1957e.
—, Vliv ekologických faktorů na specifičnost cizopasných červů hmyzožravců. Čs. biologie 6/1: 69—73, 1957f.
Read C. P., Studies on North American Helminths of the Genus *Capillaria* Zeder 1800 (*Nematoda*) I. *Capillarids* from mammals. J. of Parasitology 35/3, 1949.
Rosický B., Hanzák J., Příspěvek k poznání drobných savců Jeseníků. Zool. listy 10: 81—85, 1948.
Ruchljadeva M. N., K izučeniju nematod roda *Capillaria* Zeder, 1800 ot kutory (*Neomys fodiens* Pall). Sb. rabot po gelmintologii posv. akad. K. I. Skrjabinu 225—226. Moskva, 1946.
Sadovskaja N. P., Parazitičeskije červi gryzunov i nasekomojadnych primorskogo kraja. Tr. gelm. lab. AN SSSR 7: 388—390, 1954.
Savinov V. A., Novaja trematoda iz kišečnika krota *Skrjabinomerus petrowi* nov. sp. Tr. gelm. lab. AN SSSR 5: 150—151, 1951.
Seurat L. G., Sur l'habitat et les migrations du *Spirura talpae* Gmelin (= *Spiroptera strumosa* Rud.). Comptes Rendus de la Societe de Biologie 71: 606—608, 1911.
—, Sur l'evolution du *Spirura gastrophila* Mül. C. R. Soc. Biol. 74: 286—289, 1913.
Schwartz B. and Alicata J. E., The Life History of a *Trichostrongyle Longistriata* sp. Parasitic in Mice. Jorn. of Parasitology. Vol. 19: 171, 1932.
Skrjabin, K. I., Trematody životnych i čeloveka I. Moskva, 1947.
—, Trematody životnych i čeloveka II. Moskva, 1948.
Skrjabin K. I., Petrov A. M., A Description of the Genus *Crenosoma* Molin 1861 (*Metastrongylidae*, *Nematoda*). Parasitology 20: 329—335, 1928.
Skrjabin K. I., Matevosjan E. M., Gimenolepididy mlekopitajuščich. Tr. gelm. laboratorii I: 15—92. Moskva—Leningrad, 1948.
Skrjabin K. I., Šichobalova N. P., Sobolev A. A., Opredelitel parazitičeskich nematod I. Moskva—Leningrad, 1949.
Skrjabin K. I., Šichobalova N. P., Mozgovoj A. A., Opredelitel parazitičeskich nematod II. Moskva, 1951.
Skrjabin K. I., Šichobalova N. P., Šulc R. S., Popova T. I., Bojev S. N., Deljamure S. L., Opredelitel parazitičeskich nematod III. Moskva, 1952.
Skrjabin K. I., Šichobalova N. P., Sobolev A. A., Paramonov A. A., Sudarikov V. E., Opredelitel parazitičeskich nematod IV. Moskva, 1954.
Skrjabin K. I., Šichobalova N. P. i Šulc R. S., Osnovy nematodologii 4. Moskva, 1954.
Soltys A., Pasozyty wewnetrzne ryjowki aksamitnej (*Sorex araneus* L.) Bialoweskiego Parku

Narodoweko. Annales Universitas M. C. — Sklodowska Lublin — Polonica 6: 165—209, 1952.
—, Helminthofauna ryjowkowatych (*Soricidae*), Bialowieskego Parku Narodowego. Acta Parasitologica Polonica 1: 323—402, 1954.
Spasskij A. A., Novaja cestoda — *Vigisolepis barbascolex* n. sp. i zamečanija po sostave triby *Hymenolepaea* Skrjabin et Mathevossian. Tr. gelm. laboratorii AN SSSR 2: 50—54, 1949.
—, O nomenklature nekotorych predstavitelej cestod sem. *Hymenolepididae* Fuhrmann 1907. Tr. gelm. laboratorii AN SSSR 4: 30—31. Moskva, 1950.
—, Osnovy cestodologii I. Moskva, 1951.
—, K charakteristike sobolifimid (*Dioctophymata: Soboliphymidae*). Tr. gelm. lab. 6: 79—84, 1952.
—, Klassifikacija gimenolepidid mlekopitajuščich. Tr. gelm. laboratorii AN SSSR 7: 120 až 167, 1954.
Sprehn G., Lehrbuch der Helminthologie. Berlin, 1932.
Stammer H. J., Die Parasiten deutscher Kleinsäuger Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft in Erlangen 362—390, 1955.
Stefanski W., Sur le development et les caracteres specifiques de *Spirura rytipleurites* Deslongch. 1824. Ann. Parasitologie 12: 203—217, 1934.
Šaldybin L. S., Novyje trematody ot nasekomojadnych. Rab. po gelm. k 75letiju akademika K. I. Skrjabina str. 747—755, 1953.
Štěpánek O., Klíč našich obratlovců. Praha, 1950.
Thomas J., On the Nematode and Trematode Parasites of Some Small Mammals from the Inner Hebrids. J. of Helminthology 27: 143—168, 1953.
Tiner J. D., *Dispharynx soricis* n. sp. from the Shrew *Sorex obscurus alascensis* and Associated Host Pathology. Proc. Helminth. Soc. Washington 18: 64—70, 1951.
Travassos L., Revisao da familia *Trichostrongylidae* Leiper 1912. Monogr. Inst. O. Cruz. 1, 1937.
Van Cleave H. J., A reconsideration of *Plagiorhynchus formosus* and observations on *Acanthocephala* with atypical lemnisci. Tranz. Amer. Micros. Soc. 61: 206—210, 1942.
Vasiljev V. V., Parazitofauna gryzunov i nasekomojadnych okresnostej Leningrada. Uč. zap. Leningrad gos. instituta serija biol. nauk. 19 sb. 4, 11: 73—80, 1949.
Yorke W. and Maplestone P. A., Nematode Parasites of Vertebrates. London, 1926.
Zeller E., Ueber *Leucochloridium paradoxum*. Ztschr. wiss. Zool. Bd. 24: 564—578, 1874.
Žarnowski E., Robaki pasozytnicze drobnych ssakow lesnych okolicy Pulaw. Streszczenia referatow IV zjazdu Polskiego towarzystwa parazytologicznego w Gdansku 30., 31. X. i 1. XI. 1954.
—, Nowy tasiemiec *Hymenolepis stefanskii* sp. n. z jelita ryjowki aksamitnej — *Sorex araneus* L. Acta Parasitologica Polonica 12: 313—328, 1954.
—, Robaki pasozytnicze drobnych ssakow lesnych (*Rodentia* i *Insectivora*) okolicy Pulaw (woj lubelskie) I. *Cestoda*. Acta Parasitologica Polonica III 13: 279—368, 1956.

Československá parasitologie VI-2, 1959

PŘÍSPĚVEK K POZNÁNÍ FAUNY BLECH *(APHANIPTERA)* SLOVINSKA

Bohumír Rosický a Jan Carnelutti

(Biologický ústav Čs. akademie věd, odd. parasitologie, Praha, a Biologický ústav Slovinské akademie věd, Ljubljana)

Blechy (*Aphaniptera*) z území Jugoslávie jsou poměrně málo známy, i když fauně blech Jugoslávie věnoval 3 souborné práce Wagner (1929, 1936, 1939). V poslední souborné práci (1939) cituje pak literaturu, která se jen zčásti dotýká nálezů jednotlivých druhů blech na území Jugoslávie. Novější práce, v nichž se probírají druhy blech zastoupené ve fauně Jugoslávie, zaznamenáváme u jednotlivých probíraných druhů. Jsou to zvláště práce Peuse (1950), Smita (1957) aj.

Při společné československé a jugoslávské expedici, která zkoumala přírodní ohniskovost klíšťové encefalitidy v severní části Slovinska, shromáždili jsme i materiál blech s drobných zemních savců (18. V. — 2. VII. 1957). Tento materiál jsme pak ještě doplnili sběry, které shromáždil jeden z nás (Carnelutti) v dřívějších letech při různých příležitostech. Náš materiál pak velmi vhodně doplnily zimní sběry provedené prom. biol. M. Mrciakem v týchž místech, v nichž shromažďovala materiál letní expedice. Kromě toho jsme obdrželi ke zpracování velmi cenný sběr s plchů z kraje Hotedršica od dr. Savo Breliha a prom. biol. D. Tovornikové. Všem jmenovaným, jakož i všem spolupracovníkům, kteří se účastnili expedice, srdečně tu děkujeme za jejich pomoc v naší práci.

Zmíněným způsobem se nám podařilo shromáždit materiál blech z území Slovinska čítající na 800 kusů. Publikování tohoto materiálu považujeme za velmi žádoucí, neboť základním způsobem osvětluje poměry ve fauně blech v této části Evropy a přináší i určité aspekty epizootologické. Náš příspěvek nepovažujeme však za konečný, neboť je jisté, že v geograficky velmi rozčleněném území, které jsme jen zčásti mohli prošetřit, budou nalezeny ještě další druhy blech.

1. *Pulex irritans* Linné 1758

Zaznamenána ve všech dosavadních pracích o blechách Jugoslávie. V našem materiálu máme exempláře z těchto míst: Ljubljana (1♂, 2♀), St. Jura (2♀).

Obr. 1. Mapka lokalit druhu *Ctenophthalmus agyrtes* a některých jiných pozoruhodnějších druhů: Lokalita 1: Rakičan u Murské Soboty (*C. agyrtes hadžii* n. ssp. — terra typica); 2 — Srednja Bistrica; 3 — Sv. Miklavž (podle Wagnera 1939); 4 — Maribor (podle Wagnera); 5 — Graz (*C. agyrtes agyrtes* podle Smita 1955); 6 a 7 — výskyt *C. agyrtes agyrtes* v Korutanech podle Wagnera 1939 a Smita 1955, příslušnost k určité subspecii, jakož i přesná lokalisace není jistá; 8 — Rateče (*C. agyrtes wagnerianus* Peus, terra typica); 9 — údolí Kamniška Bistrica a přilehlé hory Kamnických Alp, sběry z řady míst a různých biotopů (terra typica *C. agyrtes carnicus* n. ssp.); 10 — Kamnik; 11 — Cerklje; 12 — Jezersko; 13 — Ljubljana okolí u Sávy; 14 — Ljubljana okolí jz.; 15 — Reteče—Škofja Loka; 16 — Bohinj; 17 — Hotedršćica (*C. nifetodes brelihi* n. ssp. — terra typica); 18 — Jurišče; 19 — Sečovlje ob Dragonji.

2. *Archaeopsylla erinacei erinacei* (Bouché 1835)

8 ♀ Tomačevo, s *Erinaceus europaeus* L., 5. V. 1953, leg. Carnelutti.

Hlavní blecha evropských ježků, obecně s nimi rozšířená.

3. *Ctenocephalides felis* (Bouché 1835)

1 ♀ Šentjurij, s *Homo sapiens*.

4. *Hystrichopsylla talpae orientalis* Smit 1956

1 ♂, 1 ♀ Kamniška Bistrica, s *Apodemus flavicollis* Melch., 21. VI. 1957.
1 ♂ Ljubljana, s *Microtus* sp., 28. VIII. 1955, leg. Gostinicar.
1 ♀ Bohinj, Ukanec, 500 m n. m., leg. Brelih.

Geografické variabilitě *H. talpae* byla v poslední době věnována zvýšená pozornost (Peus, Smit 1957, Rosický 1957). Z území Jugoslávie však dosud rasová příslušnost *H. talpae* nebyla známa, ač se dalo předpokládat podle šetření Peuse

a Smita (1957), že teritorium Jugoslávie je osídleno ssp. *orientalis*. Naše nálezy poprvé prokazují, že námi zkoumaná část jižní Evropy je osazena populacemi *H. talpae orientalis*, což doplňuje dosavadní znalosti o rozšíření probírané formy.

5. *Typhloceras poppei* Wagner 1903

2 ♂♂, 2 ♀ Sečovlje ob Dragonji, s *Apodemus agrarius* (Pall.), 12. XII. 1957, leg. Mrciak.
3 ♂♂, 2 ♀ Sečovlje ob Dragonji, s *Apodemus sylvaticus* L., s *Crocidura leucodon* (Herm.), 12. XII. 1957, leg. Mrciak.

Naše nálezy rozšiřují znalosti o výskytu tohoto druhu v Jugoslávii, kdy po nálezech Wagnerových (1939)z Kninu, Ohridu a Udova, zaznamenáváme tuto blechu z přímoří v okolí Koperu.

6. *Atyphloceras nuperus palinus* (Jordan 1931)

1 ♂, 1 ♀ Kamniška Bistrica (Kamniške Alpe) 600 m n. m. s *Clethrionomys glareolus* Schr., 6. XII. 1957, leg. Mrciak.

Zimní druh z pásma aphanipterií drobných savců hor střední Evropy, vyskytující se poměrně řídce. Např. z celých Alp je podle literárních údajů známo 5 exemplářů. Naší lokalitě nejbližší jsou nálezy z Italských Dolomit (San Marino di Castrozza) — (1 ♀) a od Donnerbachu ze Štýrska (Rakousko). Z Jugoslávie ji hlásí Wagner (1939) ze Suvo Rudište v pohoří Kopaoniku. Náš nález je dalším cenným příspěvkem k rozšíření tohoto druhu, který je zřejmě terciérním reliktem ve střední Evropě (viz též Rosický 1957). Ukazuje zároveň, že tento druh je zřejmě rozšířen i v dalších vyšších pohořích jihovýchodní Evropy.
Náš exemplář ♂ odpovídá ssp. *palinus*.

7. *Ctenopthalmus bisoctodentatus bisoctodentatus* Kolenati 1863

1 ♂, 6 ♀♀ Ljubljana, z hnízda *Talpa europaea* L., 18. XII. 1957, leg. Mrciak.

Exempláře z krtčích hnízd z okolí Lublaně patří nominátní subspecii. Horní zaoblená část nepohyblivého násadce ♂ je znatelně kratší než lichoběžníková spodní; u ♀♀ je vyvinut velký horní lalok 7. sterna.

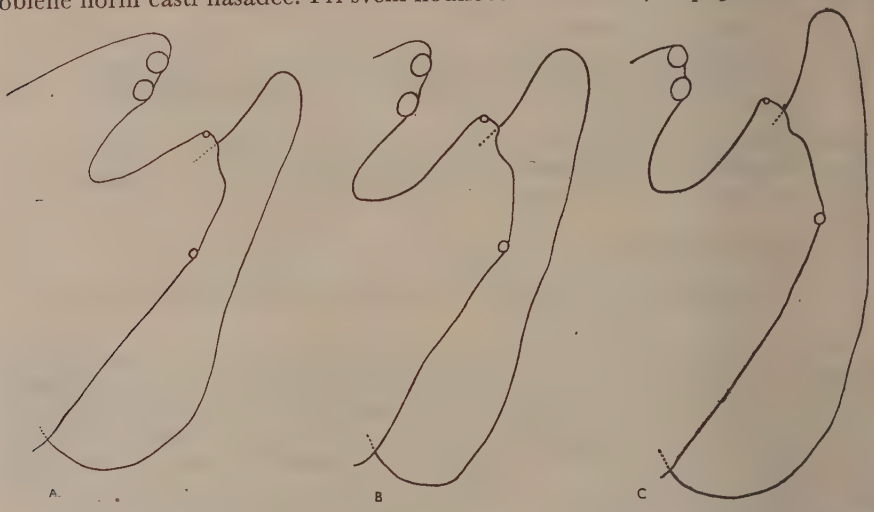
8. *Ctenophthalmus agyrtes carnicus* n. ssp.

Kamniška Bistrica (Kamniška Alpe), velká serie, viz tab. 2, s různých hostitelů*).
1 ♂, 2 ♀ Stahovica (u Kamnika), s *Apodemus flavicollis*, 22. VI. 1957.
8 ♂, 3 ♀ Ljubljana, s *Apodemus sylvaticus*, leg. Brelih.
2 ♂, 2 ♀ Reteče — Škofja Loka, s *Apodemus flavicollis*, 26. VI. 1957.
2 ♂, 1 ♀ Cerklje, s *Apodemus flavicollis*, 26. VII. 1957, leg. Brelih.
2 ♂, 2 ♀ Jezerce, s *Apodemus flavicollis*, leg. Brelih.
3 ♂, 11 ♀ Sečovlje ob Dragonji, s *Apodemus agrarius* a *A. sylvaticus*, 12. XII. 1957, leg. Mrciak.
2 ♂, 1 ♀ Jurišče, s *Apodemus flavicollis*, 1. VII. 1957.
1 ♂, 2 ♀ Jurišče, s *Microtus arvalis*, 2. VII. 1957.

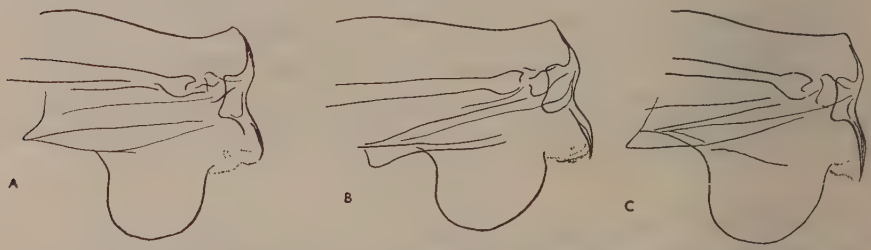
Wagner (1929) řadí populace ze Slovinska na základě určení exempláře z obce Rateče (na hranici s Itálií) provedeného Jordanem k ssp. *C. agyrtes impavidus* Jord. Později však Wagner (1939) přiřadil populace z prostoru Kamnických Alp (Kamniške Alpe), z lublaňské kotliny a z Julských Alp (Juliške

*) Pokud není v textu označen sběratel, jde vždy o sběry expedice ČSAV.

Alpe) k ssp. *C. agyrtes agyrtes* (Hell.). Vycházel přitom z tehdejšího pojetí geografických ras druhu *C. agyrtes*, tj. bral v úvahu tvar nepohyblivého násadce, prstu a polohu manubria přilnavého ústroje, po případě i polohu štětin na zaoblené horní části násadce. Při svém hodnocení zdůraznil, že populace ve slo-



Obr. 2. *Ctenophthalmus agyrtes carnicus* n. ssp. ♂; A — exemplář z Krkoško sedlo; B — Kamniška Bistrica, holotypus; C — Jurišče. Patrná variabilita dP^2 a prstu (F).

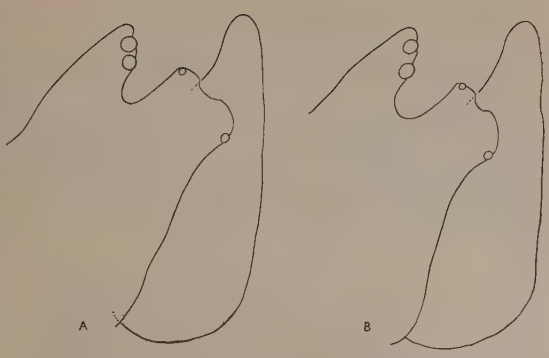


Obr. 3. Lamela aedeagu subspecií: A — *C. agyrtes carnicus* n. ssp. holotypus, Kamniška Bistrica B — *C. agyrtes hadžii* n. ssp., holotypus, Rakičan; C — *C. agyrtes hadžii*, Srednja Bistrica.

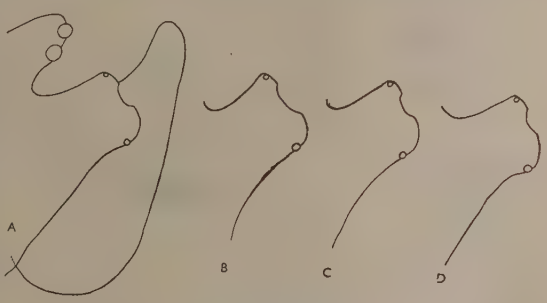
vinských Alpách se liší od *C. agyrtes impavidus* šířkou prstu, který se svým tvarem, stejně jako ostatními znaky shoduje se ssp. *agyrtes agyrtes*, nikoli s úzkým prstem, charakteristickým pro ssp. *agyrtes impavidus*.

O jedenáct let později Peus (1950) použil při hodnocení ras druhu *C. agyrtes* jiných nových hledisek, a to především utváření lamely aedeagu. Využití tohoto znaku mu umožnilo rozdělit dosud známé formy druhu *C. agyrtes* do několika rasových okruhů. Při této revisi se ukázalo, že na základě utváření lamely aedeagu patří *C. agyrtes impavidus* do rasového okruhu *eurous*, nominátní forma do rasového okruhu *agyrtes*. Současně byl kus z Rateče určený původně jako *C. agyrtes impavidus* Jord. identifikován jako příslušník nové ssp. *C. agyrtes wagnerianus* Peus; má totiž lamelu pokrytu drobnými šupinkami a nepřeloženou,

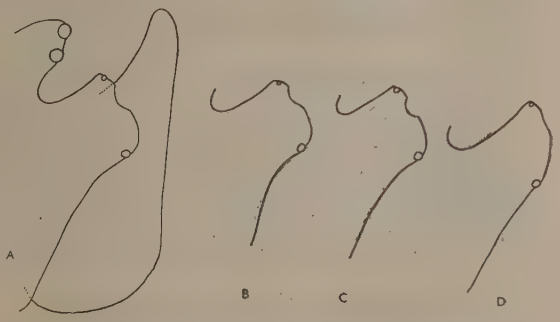
což je pro sektor *agyrtes* typické. Naproti tomu příslušníci sektoru *eurous* mají lamelu hladkou a také nepřeloženou. Při podrobném zhodnocení literárních údajů dalo by se předpokládat, že Wagner (1939) správně rozpoznal příslušnost slovinských populací k sektoru *agyrtes*. Naše sběry z prostorů, odkud měl materiál i Wagner, však dokládají, že tomu tak není, a že zkoumaný prostor je obydlen populacemi patřícími k sektoru *eurous*, nikoli *agyrtes*. Wagner (1939) neodlišoval subspecie *C. agyrtes* podle kriterií použitých 1950 Peusem a podléhal v této otázce podobně jako jiní aphanipterologové omylům. Naše nálezy ukazují, že Kamnické Alpy, okolí Kamnika, Kranje a Ljubljany jsou osídleny populacemi patřícími k rasovému okruhu *eurous*, který odtud sahá slovinským krasem (Jurišče) až na mořské pobřeží Adriatiku do okolí Koperu (Sečovlje ob Dragonji). Jihovýchodní část Julských Alp je osídlena taktéž příslušníky uvedeného okruhu. Naše nálezy současně prokazují, že ssp. *wagnerianus* nežije v námi prozkoumávaném území a že bude pravděpodobně v Slovinsku omezena jen na malé území v samém severozápadním cípu Slovinska v okolí Rateče. Podrobnosti o rozšíření ras na území Slovinska viz obr. 1.



Obr. 4. Prst (F) a dP² *Ctenophthalmus agyrtes hadžii* n. ssp. ♂: A — holotypus, Rakičan; B — paratypus, Rakičan.



Obr. 5. Variabilita dP² u *C. agyrtes hadžii* n. ssp. Všechny exempláře ze Srednja Bistrica.



Obr. 6. Variabilita dP² u *C. agyrtes hadžii* n. ssp.: A — Srednja Bistrica; B, C — Rakičan; D — dP² formy *C. agyrtes carnicus* ze Škofja Loka.

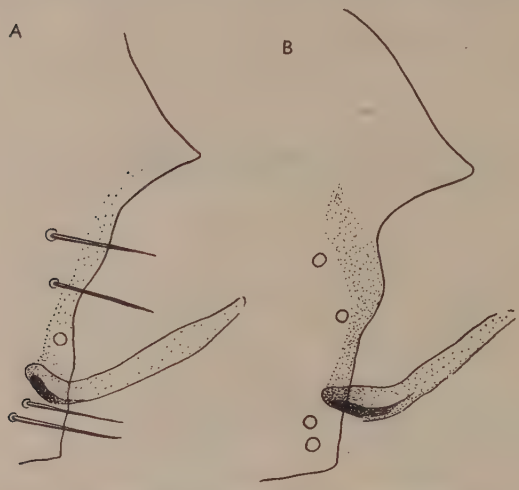
Námi nalezené exempláře se odlišují od dosud známých ssp. druhu *C. agyrtes* a vytvářejí typickou subtilní formu (sensu Peus 1950), blízkou k *C. agyrtes impavidus* a *C. agyrtes smitianus*. Nazvali jsme ji *C. agyrtes carnicus* n. ssp. (Popis viz resumé.)

9. *Ctenophthalmus agyrtes hadžii* n. ssp.

Srednja Bistrica, série s různých hostitelů (viz tab. 2).
Rakičan (okolí Murské Soboty), série s různých hostitelů.

Nově popisovaná subspecie *C. agyrtes* je výrazným příslušníkem sektoru *eurous*. Má hladkou nesloženou lamelu, bez šupinkovitých útvarů. (Popis viz resumé.)

Wagner (1939) řadí exempláře z okolí Sv. Miklavže na pravém břehu Drávy nedaleko Ormože k jím popsané ssp. *bosnicus*, jejíž terra typica je pohoří Igman na jih od Sarajeva, odkud tuto rasu nejdříve popsal. Bližší prostudování materiálu opublikovaného Wagnerem ukazuje, že pod názvem *bosnicus* se kryje několik forem, o nichž lze dokonce předpokládat, že mohou příslušet i k různým rasovým okruhům (*graecus ?*). Viz Wagnerova vyobrazení na str. 159, 160, kde jde nejméně asi o 3 různé formy. I když dosud není známo, jakou lamelu mají exempláře Wagnerova *C. agyrtes bosnicus* z pohoří Igman, utváření částí přilnavého ústroje dovoluje jasně odlišit nově popisovanou formu. K ní patří bezesporu i kusy, které měl Wagner ze Sv. Miklavže. Patří k ní i kusy z okolí Samboru (Bezdan). Na západě v okolí Mariboru navazuje na *C. agyrtes carnicus*. Lze předpokládat, že tato rasa zasahuje daleko do Maďarska.



Obr. 7. *Ctenophthalmus orphilus* ♀, 7. st. exemplářů z Kamniško sedlo.

10. *Ctenophthalmus orphilus* Jordan et Rothschild 1923

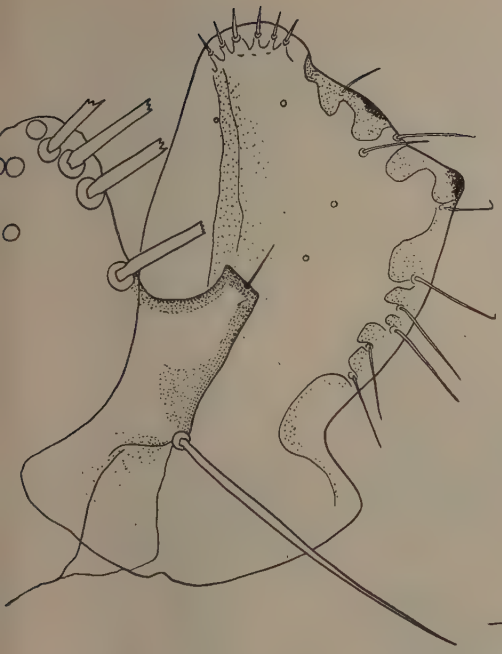
2 ♀ Kamniško sedlo (Kamniške Alpe), s *Microtus nivalis* Mart. 1880 m n. m., 23. VI. 1957.

Alpský druh, známý v několika rasách, dobře odlišitelných podle ♂. U našich 2 exemplářů nelze stanovit rasovou příslušnost, poněvadž oba jsou ♀♀, jejichž obrys 7. sterna je značně variabilní. Lze předpokládat, že populace z Kamnických Alp jsou totožné nebo velmi příbuzné subspecii *C. orphilus sklavinus* Wagner 1933, popsané z Julských Alp (Vernar) z výšky asi 2 000 m.

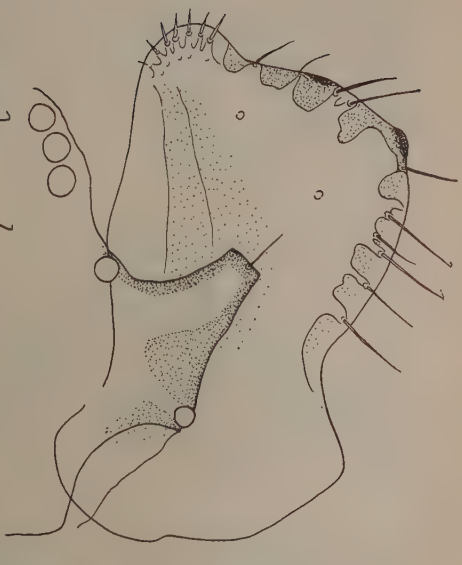
11. *Ctenophthalmus nifetodes brelihi* n. ssp.

3 ♂♂, 3 ♀♀ Hotedrščica (mezi Logatcem a Idrií, asi 40 km na západ od Lublaně; dosahuje nadmořské výšky 1264 m), s plchů velkých — *Glis glis* L. (viz tab. 1), leg. Brelih a Tovornik.

Z hlediska zoogeografického a bionomického velmi pozoruhodný nález subspecie druhu, který se počítá jako hlavní cizopasník hlodavce *Dolomys bogdanovi* (Martino). Popsán původně Wagnerem (1932) podle 1 ♀ s plcha *Glis glis* z okolí Cetinje (Černá Hora); o nálezu tehdy Wagner poznamenal, že jde asi



Obr. 8. *Ctenophthalmus nifetodes brelihi* n. ssp. ♂: Násadec a prst. Holotypus.



Obr. 9. *Ctenophthalmus nifetodes brelihi* n. ssp. ♂: Paratypus.

Tab. 1

Výskyt druhů *Ctenophthalmus nifetodes* a *Monopsyllus sciurorum* na plších velkých (*Glis glis*) v kraji Hotedrščica.

No	Druh	*C. nifetodes*		*M. sciurorum*		*C. agyrtes*		Celkem	No katalogu *C. nifetodes*
		♂	♀	♂	♀	♂	♀		
1	*Glis glis*	1	1	4	—	—	—	6	♂ 2522/4/3 ♀ 2522/4/4
2	*Glis glis*	—	1	3	1	—	—	5	2593/5/1
3	*Glis glis*	—	—	1	1	—	—	2	
4	*Glis glis*	—	—	3	1	—	—	4	
5	*Glis glis*	—	1	6	11	—	—	18	2521/18/18
6	*Glis glis*	1	—	4	1	—	—	6	2592/6/6
7	*Glis glis*	—	—	1	3	—	—	4	
8	*Glis glis*	1	—	5	6	—	—	12	2591/12/12
9	*Glis glis*	—	—	5	7	—	1	13	
	Celkem	3	3	32	31	—	1	70	

o náhodného hostitele, který blechu získal od zemních myšovitých. Smit (1957), když popisuje další subspecii tohoto druhu *C. nifetodes martinorum* a vymezuje nominátní včetně další Wagnerovy *C. n. eugeniae*, zdůrazňuje, že *C. nifetodes* je specifickým cizopasníkem rodu *Dolomys*. Naše exempláře byly nalezeny na plších ve společnosti druhu *Monopsyllus sciurorum*, který byl v nápadné převaze (tab. 1). *Dolomys* není známa ze Slovinska nebo jihovýchodních Alp. Náš nález buď indikuje její výskyt v jižních předhůří Julských Alp nebo jde o cizopasníka, který se vyskytuje v některých formách i na plších. Při malé znalosti blech s plchů a *Dolomys* z Jugoslávie otázku nelze zatím rozhodnout. Tento nález by měl být podnětem k průzkumu jižní části slovinských Alp, zda se tam nevyskytuje *Dolomys*.

Popis nové subspecie viz résumé.

12. *Ctenophthalmus assimilis* (Taschenberg 1880)

5 ♂, 2 ♀ Srednja Bistrica, s *Pitymys subterraneus* S.-L., 19. VI. 1957.
1 ♂ Srednja Bistrica, s *Clethrionomys glareolus*, 19. VI. 1957.
1 ♂ Srednja Bistrica, s *Microtus agrestis*, 19. VI. 1957.
5 ♂ Rakičan, s *Pitymys savii* a *Microtus arvalis*, 18. VI. 1957.

Naše šetření ukazují, že tento druh ve Slovinsku vyznívá, podobně jako jeho hlavní hostitel *Microtus arvalis*. Skoro všechny naše nálezy jsou ze stanovišť porostlých křovinami nebo lesem a jen z Pomuří. V materiálu v Kamniška Bistrica nalezen nebyl (tab. 2). Slovinskem prochází západní hranice rozšíření tohoto druhu.

13. *Ctenophthalmus congener congener* Rothschild 1907

Kamniška Bistrica, velká serie s různých hostitelů (viz tab. 2).

Druh, vyskytující se pravděpodobně v alpské části Slovinska, ve vyšších a lesnatých polohách. Wagner (1939) jej zaznamenává kromě Slovinska ještě i pro Bosnu. Po morfologické stránce jsme nenašli rozdíly proti exemplářům z terra typica.

14. *Doratopsylla dasycnema dasycnema* (Rothschild 1897)

Kamniška Bistrica, série s různých hostitelů (viz tab. 2).
1 ♂, 1 ♀ Dvojno jezero, Juliške Alpe, se *Sorex alpinus* Schinz, 28. VII. 1957, Brelih leg.
1 ♂ Cerklje, Sangrad, se *Sorex alpinus*, 27. VII. 1957, Brelih leg.

Typický cizopasník rejsků rodu *Sorex*.

15. *Palaeopsylla soricis soricis* (Dale 1878)

6 ♂, 13 ♀ Srednja Bistrica, se *Sorex araneus* L. a *Neomys fodiens* Schr., 19. VI. 1957.
Kamniška Bistrica, série s různých hostitelů (viz tab. 2).

Podobně jako předcházející druh typický cizopasník rejsků rodu *Sorex*.

16. *Palaeopsylla kohauti kohauti* Dampf 1911

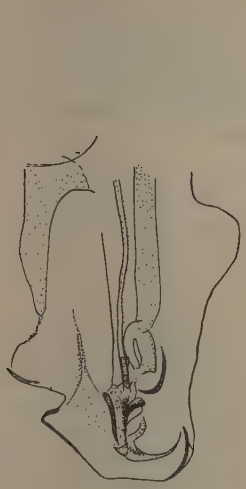
1 ♂ Srednja Bistrica, s *Talpa europaea* L., 19. VI. 1957.
1 ♀ Kamniška Bistrica, se *Sorex alpinus*, 6. XII. 1957, leg. Mrciak.

Příslušník rodu *Palaeopsylla*, který se vyskytuje ve střední Evropě méně často než druhy *P. soricis* a *P. similis*. Je to zimní druh. Utváření genitálií a terminálií odpovídá u kusů ze Slovinska nominátní formě. Wagner zaznamenává ze Slovinska jen jediný nález: Jezersko. Z ostatní části Jugoslávie není známa.

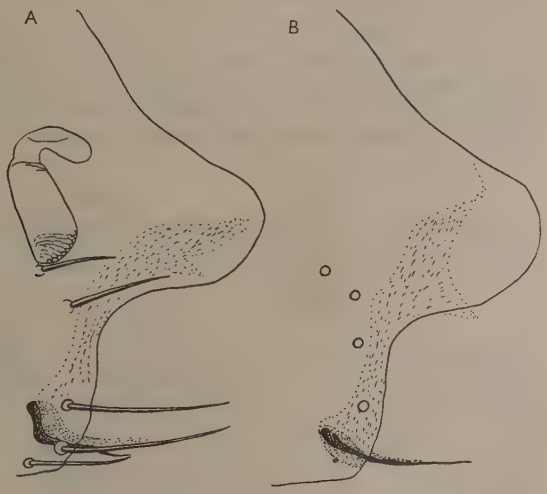
17. *Peromyscopsylla bidentata* (Kolenati 1860)

1 ♂, 5 ♀ Kamniška Bistrica, s *Clethrionomys glareolus*, 6. a 7. XII. 1957, leg. Mrciak.
1 ♂ Kamniška Bistrica, s *Microtus agrestis*, 7. XII. 1957, leg. Mrciak.

Wagner (1939) hlásí tento druh (1 ♂) z pohoří Homolje ze Srbska. Poznamenává, že jde o vzácný druh. Dnes ji považujeme za běžnou formu, která se vyskytuje hlavně v zimě (Rosický 1957). Naše nálezy ukazují, že tomu je tak i ve Slovinsku.



Obr. 10. *Ctenophthalmus nifetodes brelihi* n. ssp, ♂ Phallosoma.



Obr. 11. *Ctenophthalmus nifetodes brelihi* n. ssp. ♀: 7. sternum; A — holotypus; B — paratypus.

18. *Leptopsylla segnis* (Schönherr 1816)

17 ♂, 20 ♀ Ljubljana, s *Mus musculus*, *Apodemus sylvaticus*, *Rattus rattus*, *Crocidura leucodon*, různá data, leg. Carnelutti.
1 ♀ Sodražica, s *Mus musculus*, leg. Carnelutti, 25. XI. 1954.
5 ♂, 7 ♀ Trnovo, s *Mus musculus* a *Apodemus sylvaticus*, 22. X. 1954, leg. Carnelutti.
3 ♂, 3 ♀ Pivka, s *Mus musculus*, 2. VII. 1957.

Běžný cizopasník synanthropních myšovitých, který se v teplejších klimatických podmínkách vyskytuje často i ve volné přírodě.

19. *Ischnopsyllus intermedius* (Rothschild 1898)

1 ♂, 5 ♀ Ig, *Myotis myotis* (Borkh.), 27. VI. 1954, leg. Carnelutti.

Wagner (1939) zaznamenal tento druh z okolí Ormože a Lublaně a také z okolí Záhřebu.

20. *Rhinolophopsylla unipectinata unipectinata* (Taschenberg 1880)

2 ♀ Konstanjevica, s *Rhinolophus ferrum-equinum* (Schr.), 16. XII. 1953, Carnelutti leg.

První nález tohoto druhu ve Slovinsku, Wagner (1939) zaznamenal tento druh od Bělehradu a z Pepeliště (Makedonie).

21. *Paraceras melis* (Walker 1856)

1 ♂, 1 ♀ Rašica, s *Meles meles* L., 7. V. 1954, leg. Carnelutti.
1 ♂, 6 ♀ Dobeno, s *Meles meles*, leg. Carnelutti.

Výskyt tohoto druhu poprvé zaznamenán ve Slovinsku.

22. *Megabothris turbidus* (Rothschild 1909)

Srednja Bistrica, série s různých hostitelů (viz tab. 3).

Je velmi pozoruhodné, že tento jinak ve střední Evropě značně rozšířený a běžný druh jsme ani v letních, ani v zimních sběrech nezaznamenali v dolině Kamniška Bistrica (viz tab. 2). Jeho výskyt v lužních lesích kolem řeky Mury odpovídá našim nálezům z Československa (Rosický 1957). Wagner (1939) hlásí ze Slovinska tento druh z lokalit Jezersko a Rateče.

Tab. 2

Výskyt druhů blech na drobných savcích v údolí Kamniška Bistrica (červen 1957).

Druh savce a počet s blechami		*Ctenophthalmus agyrtes*		*Ctenophthalmus congener*		*Doratopsylla dasycnema*		*Palaeopsylla soricis*	
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Sorex araneus	12	—	1	—	1	5	3	2	5
Sorex minutus	3	1	—	—	—	1	1	—	—
Sorex alpinus	8	1	2	—	—	35	11	6	3
Neomys fodiens	6	1	1	1	1	2	—	6	1
Apodemus flavicollis	14	13	13	—	—	—	—	—	—
Apodemus sylvaticus	1	—	1	—	—	—	—	—	—
Clethrionomys glareolus	22	13	30	7	18	—	—	—	—
Microtus agrestis	3	2	3	3	1	—	—	—	—
Pitymys multiplex	32	46	74	27	48	—	—	—	1
Celkem		77	125	38	69	43	15	14	10

23. *Tarsopsylla octodecimdentata* (Kolenati 1863)

2 ♂, 4 ♀ Gameljne, se *Sciurus vulgaris*, L. podzim 1954, leg. Carnelutti.

Poprvé ji zaznamenáváme ze Slovinska, druh méně častý na veverkách než *Monopsyllus sciurorum*. Wagner (1939) ji hlásí z pohoří Bistra a Igman.

24. *Nosopsyllus fasciatus* (Bosc 1801)

2 ♀ Ljubljana, s *Apodemus sylvaticus*, 29. X. 1953, leg. Carnelutti.
3 ♂ Bohinj, Ukanec, s *Apodemus sylvaticus*, 28. VII. 1957, leg. Brelih.

Běžný druh na synanthropních savcích, s nichž přechází často i do volné přírody.

25. *Monopsyllus sciurorum* (Schrank 1781)

Tržič, série se *Sciurus vulgaris*, leg. Brelih a Tovornik.
1 ♂ Srednja Bistrica, s *Clethrionomys glareolus*, 19. VI. 1957.
1 ♂ Kamniška Bistrica, s *Apodemus flavicollis*, 26. VI. 1957.
4 ♂, 2 ♀ Črnuče, s *Glis glis*, leg. Carnelutti.
1 ♀ Medvode, s *Vulpes vulpes crucigera*, 1. III. 1956, leg. Carnelutti.
2 ♂ Gameljne, s *Sciurus vulgaris*, podzim 1954, leg. Carnelutti.
3 ♂, 4 ♀ Bohinj, Ukanc, s *Glis glis*, 28. VII. 1957, leg. Brelih.

Běžný cizopasník veverek, s nichž náhodně přechází na některé drobné savce. Běžně cizopasí i na plších, zvláště na *Glis glis*.

26. *Ceratophyllus gallinae* (Schrank 1803)

1 ♀ Verje, s *Parus palustris* L., 10. XI. 1953, leg. Carnelutti.

Běžný cizopasník ptáků, kteří si stavějí hnízda na zemi i v dutinách stromů.

27. *Ceratophyllus hirundinis* (Curtis 1826)

Jurišče, menší série z hnízda *Delichon urbica* L., 2. VII. 1957.

Typický cizopasník jiřiček, z Jugoslávie hlášen Wagnerem ještě jen z Rateče.

Ač většina našich sběrů je teritoriálně rozptýlena, přece obsáhlejší sběry blech s drobných savců získané v údolí Kamniška Bistrica v Kamnických Alpách a v lužních lesích u řeky Mury v bezprostředním okolí Srednja Bistrica nám umožňují srovnat tyto 2 lokality mezi sebou, pokud jde o výskyt blech v letním období. Složení aphanipterií drobných zemních savců se na prvý pohled liší. Zatímco v lužních lesích u řeky Mury nalézáme vedle druhu *Ctenophthalmus*

Tab. 3
Výskyt druhů blech na drobných savcích v lužních lesích v Srednja Bistrica (červen 1957).

Druh savce a počet s blechami		*Ctenophthalmus agyrtes* ♂	*Ctenophthalmus agyrtes* ♀	*Ctenophthalmus assimilis* ♂	*Ctenophthalmus assimilis* ♀	*Palaeopsylla soricis* ♂	*Palaeopsylla soricis* ♀	*Palaeopsylla kohauti* ♂	*Palaeopsylla kohauti* ♀	*Megabothris turbidus* ♂	*Megabothris turbidus* ♀
Sorex araneus	2	1	—	—	—	2	3	—	—	—	—
Neomys fodiens	1	—	—	—	—	4	10	—	—	—	—
Talpa europaea	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Apodemus sylvaticus	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Arvicola sherman	2	3	6	—	—	—	—	—	—	—	—
Clethrionomys glareolus	9	3	8	1	—	—	—	—	—	2	5
Microtus arvalis	5	1	—	3	—	—	—	—	—	—	—
Microtus agrestis	1	2	2	1	—	—	—	—	—	1	—
Pitymys subterraneus	3	3	6	7	2	—	—	—	—	1	—
Celkem		13	22	12	2	6	13	1	—	5	5

agyrtes (v ssp. *hadžii*) druhy *C. assimilis* a *Megabothris turbidus*, v údolí Kamniška Bistrica jsme je vůbec nenašli, ač materiál blech tam sebraný je dostatečně obsáhlý, aby bylo možno zachytit uvedené běžné druhy. V údolí Kamniška Bistrica je v letním období velmi hojný *Ctenophthalmus congener*, který v tomto období chybí v lužních lesích u řeky Mury. V podrobnostech viz tab. 2 a 3. Také v lužních lesích v ČSR není *C. congener* zastoupen. V Kamniška Bistrica cizopasí především na hraboších.

I když zimní sběry z údolí Kamniška Bistrica (z prosince 1957) jsou malé, přece zřetelně ukazují změnu, která probíhá v aphanipteriích drobných zemních savců s nástupem zimního období; objevují se zimní druhy *Peromyscopsylla bidentata*, *Palaeopsylla kohauti* a horský druh *Atyphloceras nuperus*. *Ctenophthalmus congener* ustupuje.

Z hlediska zoogeografického jsou pozoruhodné nálezy těchto druhů: *Hystrichopsylla talpae orientalis*, *Atyphloceras nuperus palinus*, *Ctenophthalmus bisoctodentatus bisoctodentatus*, *C. agyrtes*, *C. orphilus*, *C. nifetodes* a *Palaeopsylla kohauti*. U některých z nich je předkládaná práce vodítkem k dalším šetřením. Nález druhu *C. nifetodes* západně od Lublaně v předhůřích Julských Alp otvírá zajímavé perspektivy před theriologickým výzkumem, neboť je to cizopasník rodu *Dolomys*.

BEITRAG ZUR KENNTNIS DER FLOHFAUNA SLOVENIENS

Zusammenfassung

Die Verfasser bringen eine Übersicht von 27 von ihnen gefundenen slowenischen Flohformen, die im systematischen Teil der Arbeit beschrieben werden. Abschliessend vergleichen sie dann sommerliche Zusammensetzung der Aphanipterien kleiner Landsäuger im Tal der Steiner Alpen (Kamniška Bistrica, Taf. 2) mit den Aphanipterien in den Auewäldern an der Mur (Srednja Bistrica, Taf. 3). In Kamniška Bistrica fehlen die Arten *Ctenophthalmus assimilis* und *Megabothris turbidus*, die an der Mur vorkommen, und umgekehrt ist die in Kamniška Bistrica zahlreiche Art *C. congener* in Srednja Bistrica nicht vertreten. Zu den Winterarten der Steiner Alpen gehören *Peromyscopsylla bidentata* und *Atyphloceras nuperus palinus*. Taxonomische Fragen werden bei folgenden 3 Arten eingehender erörtert:

Ctenophthalmus (Ctenophthalmus) agyrtes carnicus n. ssp.

Die Populationen der Art *Ctenophthalmus agyrtes* Hell. im Raum der Steiner Alpen und des Laibacher Kessels (fast das ganzes Gebiet Krain's) gehören sämtlich dem Rassenkreis *eurous* an. (Bei Bewertung nach Peus 1950.) Wir reihen sie zur neuen Subtilform von *C. agyrtes* ssp. *carnicus*. Diese neubeschriebene Form unterscheidet sich durch die Breite der Acdeaguslamelle von *C. agyrtes smitianus*. Bei dem Vergleich der Exemplare aus den Steiner Alpen und aus der Umgebung von Laibach mit den Paratypen von *C. agyrtes smitianus* ist die Lamelle bei den ersteren merklich breiter (bis zweimal so breit), sonst einschliesslich des oral ausgezogenen Lappens von ähnlicher Form. Von grosser Wichtigkeit ist die geographische Trennung *C. agyrtes smitianus* von *C. agyrtes carnicus* n. ssp., die im Gebiete der österreichischen Alpen stattfindet (siehe Peus 1950, Smit 1955 und auch unsere Karte Abb. 1). Von der Form *C. agyrtes imparidus* unterscheidet sich durch die Breite des Digitoidus, die mit *C. agyrtes agyrtes* übereinstimmt (siehe Beobachtungen Wagner's [1939]). Ähnlich wie in anderen Gebieten unterliegt *C. agyrtes* auch hier (ssp. *carnicus*) in Details einer starken Variabilität.

Unsere Funde zeigen, dass das Verbreitungsareal des Rassensektors *eurous* die Steiner Alpen, die Umgebung von Kamnik (Stein), Kranj (Krainburg) und Ljubljana (Laibach) umfasst und von hier über den slowenischen Karst (Jurišče) bis zur Adria in die Umgebung von Portorož (Sečovlje ob Dragonji) reicht. Nach den Aufsammlungen Wagner's gehören dazu wahrscheinlich auch die Julischen Alpen, wie unsere Funde in ihrer unmittelbaren Umgebung beweisen. Nach unseren Beobachtungen lebt die von Peus (1950) beschriebene ssp. *wagnerianus*

nicht in dem von uns durchforschten Gebiet und kommt in Slowenien nur in der Umgebung von Rateče vor. Einzelheiten über die Verbreitung von *C. agyrtes* in Slowenien siehe auf Abb. 1.

♂: Die Aedeaguslamelle fast zweimal so breit wie dieselbe bei *C. agyrtes smitianus*. Digitoidus von derselben Breite wie bei *C. agyrtes agyrtes*.

Holotypus: No 2649/3/3 der Flohsammlung der Abteilung für Parasitologie des Biologischen Instituts der Tschsl. Akademie d. Wissenschaften, Prag. Lokalität: Kamniška Bistrica, Kamniške Alpe, Slowenien; auf *Clethrionomys glareolus* Schr., 7. XII. 1957, leg. Mrciak.

Ctenophthalmus (Ctenophthalmus) agyrtes hadžii n. ssp.

Die neu beschriebene Subspezies meldet sich nachdrücklich zum Formensektor *eurous*. Die Lamelle ist glatt, nicht gefaltet und ohne schuppenartige Gebilde.

Wagner (1939) reiht die Exemplare aus der Umgebung von Sv. Miklavž am rechten Ufer der Drau unweit Ormož zu der von ihm beschriebenen ssp. *bosnicus*, deren Terra typica das Igman-Gebirge südlich von Sarajevo ist, von wo Wagner diese Rasse erstmalig beschrieben hat. Die nähere Durchsicht des von Wagner publizierten Materials zeigt, dass sich unter der Bezeichnung *bosnicus* mehrere Formen verbergen, von denen sogar angenommen werden kann, dass sie verschiedenen Formenkreisen (*graecus?*) angehören können. Siehe die Abbildungen Wagners auf S. 159, 160, wo es sich offensichtlich um 3 verschiedene Formen handelt. Obgleich über das Ausssehen der Lamelle bei den Wagnerschen Exemplaren von *C. agyrtes bosnicus* aus dem Igman-Gebirge bisher nichts bekannt ist, erlaubt dennoch die Ausbildung des Haftapparats eine deutliche Unterscheidung der neu beschriebenen Form. Zu ihr gehören unzweifelhaft auch Stücke, die Wagner aus Sv. Miklavž besass, ferner auch Stücke aus der Umgebung von Samobor (Bezdan). Westlich von Marburg knüpft sie an *C. agyrtes carnicus* n. ssp. an. Zu vermuten ist, dass diese Rasse weit bis nach Ungarn verbreitet ist.

♂: Unbeweglicher Fortsatz mit fast parallel verlaufenden Seiten. Oberer Winkel ausgebildet und von eckiger Form. Unter ihm ein flacher, kurzer, aber deutlicher Ausschnitt. Der untere Winkel gerundet und deutlich entwickelt. Von *bosnicus* unterscheidet es sich durch den deutlichen Ausschnitt im distalen Teil und durch den Winkel vor dem Ausschnitt, von *smitianus* durch den gerundeten unteren Lappen des unbeweglichen Fortsatzes.

Holotypus: No 2506/2/1 der Flohsammlung der Abteilung für Parasitologie des Biologischen Instituts der Tschsl. Akademie d. Wissenschaften, Praha. Lokalität: Rakičan (bei Murska Sobota), Slowenien; auf *Clethrionomys glareolus* Schr., 18. VI. 1957, Exp. ČSAV leg. Paratypus: No 2506/2/2 dtto.

Terra typica: Rakičan, in der Umgebung von Murska Sobota, Slowenien.

Die Benennung dieser Form dedizieren wir dem hervorragenden jugoslawischen Zoologen, Prof. Dr. J. Hadži, der sich um die Erforschung der Fauna der Balkanhalbinsel wesentlich verdient gemacht hat.

Ctenophthalmus nifetodes brelihi n. ssp.

Ein in zoogeographischer und bionomischer Hinsicht sehr bemerkenswerter Fund einer Subspezies dieser Art, die als Hauptparasit bei Nagetieren der Gattung *Dolomys* betrachtet wird. Ursprünglich beschrieben von Wagner (1932) nach einem ♀ auf dem Siebenschläfer *Glis glis* in der Umgebung von Cetinje (Montenegro). Zu diesem Fund hatte Wagner seinerzeit bemerkt, dass es sich wahrscheinlich um einen zufälligen Wirt handelt, der den Floh von terrestrischen Mäusearligen aquiriert hatte. Smit (1957) betont bei der Beschreibung von *C. nifetodes martinorum*, einer weiteren Subspezies dieser Art, und bei Begrenzung der Nominatform einschliesslich der von Wagner beschriebenen Subspezies *C. n. eugeniae*, dass *C. nifetodes* ein spezifischer Parasit der Gattung *Dolomys* sei. Unsere Exemplare wurden auf Siebenschläfern vergesellschaftet mit vorherrschendem *Monopsyllus sciurorum* gefunden (Taf. 1). *Dolomys* ist aus Slowenien oder aus den Südostalpen nicht bekannt. Unser Fund indiziert mit grösster Wahrscheinlichkeit das Vorkommen von *Dolomys* südwestlich von Laibach in der Gegend von Hotedršica und sollte den Anlass zu theriologischen Forschungen in diesem Gebiet geben.

♂: Finger von unregelmässiger Form. Im oberen Teil kugelig hervortretend und mit 6—7 kleinen Sinnesborsten, gegen den distalen Winkel sich verengend. Die distale Ecke beschreibt einen fast rechten Winkel. Der Oberrand zweimal schwach gebogen, ungefähr in der Mitte des Hinterrandes und ähnlich in der Ecke des Fingers eine sklerotisierte Verdickung. Der distale Rand ist im unteren Teil deutlich ausgeschnitten, sodass die untere distale Ecke des Fingers mächtig entwickelt ist. Zum Unterschied vom oberen Teil nur unwesentlich sklerotisiert. Der Unterrand des Fingers fast halbmondförmig eingebogen. In der Nähe des Gelenks (Acetabulum) ein kleiner Einschnitt. Die proximale Seite des Fingers fast gerade. Das unbewegliche

Digitoid von ähnlicher Form wie bei den anderen Subspezies dieser Art. Die Subspezies unterscheidet sich von den bisher beschriebenen durch die auffallende Form des beweglichen Fingers (Abb. 8). Die Ausbildung des Aedeagus ist aus Abb. 10 ersichtlich.

♀: Zum Unterschied von den übrigen bisher beschriebenen Subspezies ist der obere Lappen des 7. Sternums breit, gerundet und deutlich hervortretend. Der untere Teil des Sternums diffus sklerotisiert. Am Rand des Sternums eine bogen- oder S-förmige, stark sklerotisierte Verdickung, die an ein ähnliches Gebilde bei *C. orphilus* erinnert.

Holotypus: ♂: No 2591/12/12 der Flohsammlung der Abteilung für Parasitologie des Biologischen Instituts der Tschsl. Akademie d. Wissenschaften, Praha. Lokalität: Hotedršćica; auf *Glis glis* L., leg. Brelih und Tovornik. — ♀: No 2522/4/4 dtto. Paratypus: ♂: No 2522/4/3, dtto. — ♀: No 2593/5/1, dtto.

Terra typica: Hotedršica, zwischen Logatec und Idrija.

Diese Subspezies beschreiben wir nach unserem Freunde Dr. Savo Brelih, einem führenden jugoslawischen Theriologe, der diese merkwürdige Form zusammen mit D. Tovornik gesammelt hat.

LITERATURA

Peus F., Der Formenkreis des *Ctenophthalmus Agyrtes* Heller (*Insecta, Aphaniptera*). Syllegomena biologica. Festschrift Kleinschmidt: 286—318, 1950.

Peus F., Smit F. G. A. M., Ueber die beiden Subspezies von *Hystrichopsylla talpae* (Curtis) (Ins., *Siphonaptera*). Mitt. Zool. Mus. Berlin, XXXIII, 391—410, 1957.

Rosický B., Blechy — *Aphaniptera*, Fauna ČSR. NČSAV Praha, p. 439, 1957.

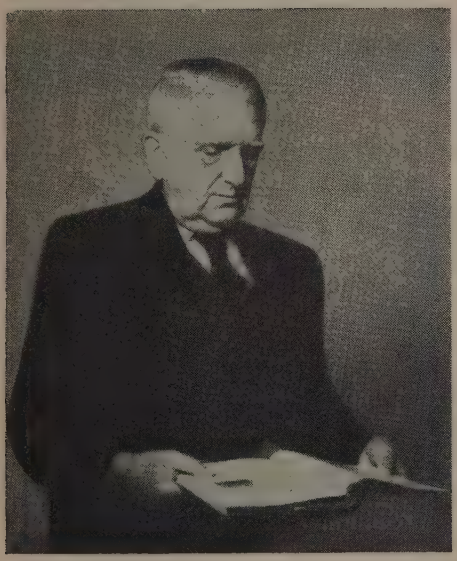
Smit F. G. A. M., Ordn.: *Siphonaptera*, Flöhe. Catalogus Faunae Austriae, XIX z 1—10, 1955.

—, Fleas of Dolomys, the Yugoslavian Mountain Vole. Ann. Mag. Nat. Hist., Ser. 12, Vol. X: 305—319, 1957.

Wagner J., Afanipterska fauna Jugoslavije. Glas. Jug. Ent. Društva, III—IV: 1—35, 1929 (1930).

—, Beleške o Afanipterama južne Srbije. Bull. Soc. Sci. Skoplje, XVII: 134—136, 1936.

—, Beiträge zur Kenntnis der Aphanipterenfauna Jugoslaviens. Bull. Soc. Sci. Skoplje, XX: 155—163, 1939.



PROF. MUDr JAN LUKEŠ

(*19. IV. 1885 — †14. V. 1958)

Narozen v Kralupech, vystudoval gymnasium i lékařskou fakultu v Praze. Od r. 1911 byl asistentem prof. Hlavy na patol.-anatomickém ústavu KU v Praze. Po prvé světové válce, kterou prožil na Balkáně, se habilitoval u prof. Hlavy a od r. 1920 do r. 1925 zastával funkci přednosty patol.-anatomického ústavu Vysoké školy veterinární v Brně. Od r. 1925 do r. 1938 působil jako přednosta patol.-anatomického ústavu Komenského university v Bratislavě, odkud odešel po rozdělení ČSR na dva státy. Do zavření universit okupanty byl profesorem patol. anatomie na MU v Brně, odkud dojížděl jako expert na prosekturu býv. Baťovy nemocnice ve Zlíně a po zatčení dr. Vignatiho i na prosekturu Zemské nemocnice v Uh. Hradišti. Po osvobození se stal přednostou mikrobiologického ústavu lékařské fakulty v Brně. V roce 1952 odešel do výslužby.

Prof. Lukeš publikoval přes 30 vědeckých prací, v nichž se většinou zabýval problémy patologicko-anatomickými a mikrobiologickými. Za nejvýznačnější Lukešův objev je možno považovat zjištění, že původcem tzv. štutgartské nemoci psů, která se po prvé světové válce ve střední Evropě hojně vyskytovala, je spirochéta, kterou nazval *Spirochaeta melaenogenes canis*. Nepodařilo se mu ji bohužel vypěstovat ani sérologicky odlišit od *Leptospira icterohaemorrhagiae*, původce Weilovy žloutenky. Teprve r. 1933 se podařila její čistá kultura Holanďanům Schüffnerovi a Klarenbeckovi, kteří ji nazvali *Leptospira canicola*. Tímto objevem se Lukeš zařadil mezi přední české parasitology.

K. Kučera a O. Jírovec

Seznam Lukešových prací o leptospirách

1. Spirochaety nalezené při štutgartské nemoci. Biol. listy 8, (5—6): 235—7, 1922.
2. Zur Aetiologie der Stuttgarter Hundeseuche (s dr. Derbekem). Tierärztl. Arch. 3: 25—32, 1923.
3. Nález spirochaet při typhu psů a jejich etiologický význam (s dr. Derbekem). Zvěrolék. sborník 1, 1923.

4. Spirochaeten als Erreger der Stuttgartschen Hundeseuche. Deutsch. Tierärztl. Wochenschr., 1923.
5. Sur la présence de spirochètes chez les chiens atteints de gastroentérite et sur le role pathogène possible de ces microorganismes. (Avec bibliographie.) Annales de l'Inst. Past. 38: 523—528, 1924.
6. Zur Frage der Beziehung der Stuttgarter Hundeseuche zu den chronischen Nierenentzündungen beim Hunde (s dr. Jelínkem a dr. Schramkem). Tier. Rundschau, 1925.
7. Spirochaetosis melaenogenes canum (Stuttgarter Hundeseuche). Prag. Arch. f. Tiermed. u. vergleich. Pathol. 6: 233—250, 1926.
8. Einige Bemerkungen zur Darstellung der Spirochaeten im Schnitte durch die Silberimpregnation (s dr. Jelínkem). Zeitschr. f. Immunitätsforschung u. experim. Therapie, 1926.
9. Srovnávací studie o immunologii a epidemiologii leptospiros. Bratisl. lék. listy 31: 817—836, 1951.
10. Žďárská nemoc v jižních Čechách (s dr. Čechem). Čas. čes. veterinářů III, 3, 1948.
11. Výzkumy o podstatě žďárské nemoci koní (s dr. Čechem). Chovatelský pokrok sv. 2 (1), 1949.
12. Die hypertrophische Leberzirrhose und ihre Beziehungen zu den Leptospirosen (s dr. Čechem). Schweiz. Zeitschr. allg. Path. XIII, (2): 175, 1950.

OBSAH

Bratovanov D., Jacoubov U., La Toxoplasmose en Bulgarie 5
Daniel M., Východoasijská sametka *Trombicula talmiensis* Schluger 1955 ve střední Evropě 9
Dogel V. A., Achmerov A. Ch., Novye vidy parazitičeskich prostejšich iz ryb reky Amura 15
Fencl F., Bozděch V., Jíra J., Jírovec O., Vztah toxoplasmosy k etiologii nitroočních zánětlivých onemocnění v dospělém věku 27
Kasprzak W., Some observations on strains of *Entamoeba histolytica* isolated from carriers in Poland 53
Minář J., Pozorování vlivu meteorologických činitelů na aktivitu komárů v podmínkách lužního lesa v oblasti jihozápadních Čech. 57
Pawłowski Z., Taeniarhynchosis in Poznan District (Poland) in the years 1953—1957 . . 75
Piotrowski F., On some embryonics gland in *Pediculus humanus* L. 83
Prokopič J., Cizopasní červi našich hmyzožravců 87
Rosický B., Carnelutti J., Příspěvek k poznání blech (*Aphaniptera*) Slovinska 135
Kučera K., Jírovec O., Prof. MUDr. Jan Lukeš 149

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE VĚD

Sekce biologicko-lékařská

BIOLOGICKÝ ÚSTAV ČSAV

ČESKOSLOVENSKÁ PARASITOLOGIE VI-2

Vědecký redaktor akademik Otto Jírovec
Redaktor dr. Bohumil Ryšavý

Obálku navrhl Antonín Hachle
Vydalo Nakladatelství Československé akademie věd
jako svou 871. publikaci v červnu 1959
v knižnici Studie a prameny, svazek 35
Redaktor publikace inž. Ladislav Štafl
Technický redaktor Jaroslav Hrubý

Z nové sazby písmem Baskerville vytiskl Knihtisk, závod 05 — 152 stran textu, 8 stran křídových příloh, 36 obr. v textu, 32 tabulek, 13,90 autorských archů — 14,15 vydavatelských archů
9421—D-592603

Náklad 1100 výtisků — 03/16 — I. vydání

Cena brožovaného výtisku 18,40 Kčs
56/III-2

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE VĚD

Sekce biologicko-lékařská

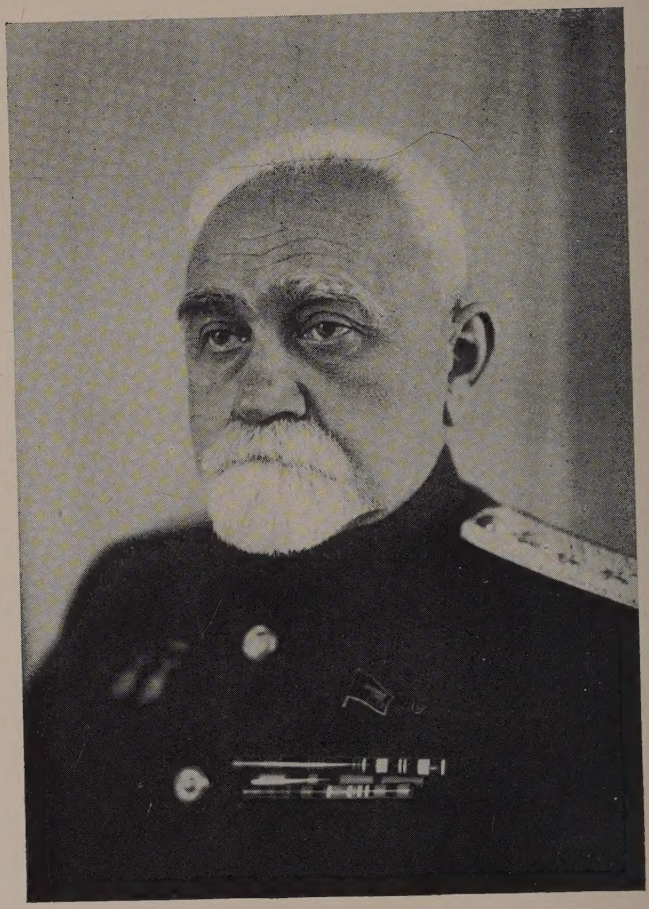
ČESKOSLOVENSKÁ PARASITOLOGIE VII

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE VĚD

Vědecký redaktor akademik Otto Jírovec

Recensent dr. Bohumír Rosický

Redaktor dr. Bohumil Ryšavý



Akademik J. N. Pavlovskij